

sigma
elektrik

LV MOULDED CASE CIRCUIT
BREAKERS

INTERRUPTOR DE CIRCUITO DE
BAJO VOLTAJE



Sigma
Moulded Case
Circuit Breaker
M160

I_{cu} 50kA
I_{cs} 25kA
I_{pn} 400A 15V
U_i 750V ~
U_{imp} 8kV ~
F_u 50-60Hz
T_a 40°C

Sigma
Alçak Gerilim
Devre Kesicisi
160 A

IEC 60898-1
 IEC 60947-2
 CE
IEC 60947-2
TS EN 60947-2

160A

LV MOULDED CASE CIRCUIT BREAKERS
INTERRUPTOR DE CIRCUITO DE BAJO VOLTAJE

Sigma
elektrik

Content

Technical Specifications Of Thermic-Magnetic Adjustable Type LV Moulded Case Circuit Breakers ..6

Thermic-Magnetic Fixed Type LV Moulded Case Circuit Breakers Technical Specifications.....8

Technical Specifications For LV Circuit Breakers With Earth Leakage Protection9

General Information.....10

Basic Characteristics.....10

Parts Composing LV Moulded Case Circuit Breakers .. 10

 Housing And Cover11

 Contacts11

 Bi-metal11

 Arc Separator.....11

Rotating Contact MCCB Technical Document11

Operating Conditions.....15

 Special Cases For Working Conditions.....16

 Usage In High Or Low Temperatures.....17

Electrical Definitions Regarding LV Circuit Breaker .. 18

Protection Under Overcurrent Conditions.....18

 Protection Under Overload Conditions18

 Protection Against Overloads19

 Protection Under Short Circuit Conditions20

Current Limiting (Limiter) Feature21

Electrical And Mechanical Service Life22

LV Circuit Breaker With Electronic Tripping Unit22

Selection Of 3-Pole LV Circuit Breakers With Electronic Tripping Unit.....23

Protecting MV/LV Distribution Transformers.....23

Power Capacitor Protection24

Protecting Motor Circuits25

Equipment Selection For 3-Phase Motor According To Type 2 Coordination.....26

Generator Protection.....27

DC Circuit Protection27

Connection Diagram Of Low Current Circuit Breaker To Be Used In DC Circuits.....27

Cable Protection.....28

Protecting Cables Against Overloads.....29

 Current Carrying Capacities Of Single-Core And Multi-Core Pvc And Xlpe Insulated Cables29

Protecting Cables Against Short Circuits.....32

 Maximum Values To Be Reached By A Cable Insulator Under Normal, Overload And Short Circuit Conditions.....32

Load Currents For Copper Busbars34

Earth Leakage Protection With MCCB34

Rules To Be Taken Into Consideration35

Earth Leakage Protection Relay Connection Diagram.. 35

SAR 103LE Earth Leakage Protection Relay.....35

Índice

Especificaciones Técnicas De Los Interruptores De Circuito BT Magnetotérmicos Ajustables 7

Especificaciones Técnicas De Los Interruptores De Circuito BT De Tipo Magnetotérmico Estable..... 8

Especificaciones Técnicas De Los Interruptores De Circuito BT Que Protegen Contra Corriente Residual ... 9

Información General..... 10

Características Básicas..... 10

Partes Que Forman El Interruptor De Bajo Voltaje BT . 10

 Cuerpo Y Cubierta 11

 Contactos 11

 Bi-metal..... 11

 Arco Separador..... 11

Documento Técnico Del Interruptor De Contacto Giratorio 11

Condiciones De Funcionamiento 15

 Situaciones Especiales Relativas A Las Condiciones De Funcionamiento..... 16

 Utilización En Altas O Bajas Temperaturas..... 17

Magnitudes Eléctricas Relativas A Los Interruptores De Circuito LV..... 18

Protección Bajo Condiciones De Sobrecorriente 18

 Protección Bajo Condiciones De Sobrecarga..... 18

 Protección Contra Las Sobrecorrientes 19

 Protección Bajo Condiciones De Cortocircuito 20

Características De Limitación De Corriente (Limitador) 21

Vida Eléctrica Y Mecánica..... 22

Interruptor De circuito LV Con Unidad De Apertura Electrónica 22

Elección De Interruptores De Circuito LV Con Unidad De Apertura Electrónica De 3 Polos 23

Protección De Los Transformadores De Distribución MV/LV..... 23

Protección De Los Condensadores..... 24

Protección De Los Circuitos Del Motor..... 25

Selección De Equipamiento Para La Protección De Un Motor Trifásico Según El Tipo 2 De Coordinación 26

Protección De Los Generadores..... 27

Protección De Los Circuitos DC..... 27

Diagrama De Conexión Del Interruptor De Circuito De Baja Tensión Que Se Utilizará En Los Circuitos DC ... 27

Protección De Los Cables 28

Protegiendo Los Cables Contra Las Sobrecargas 29

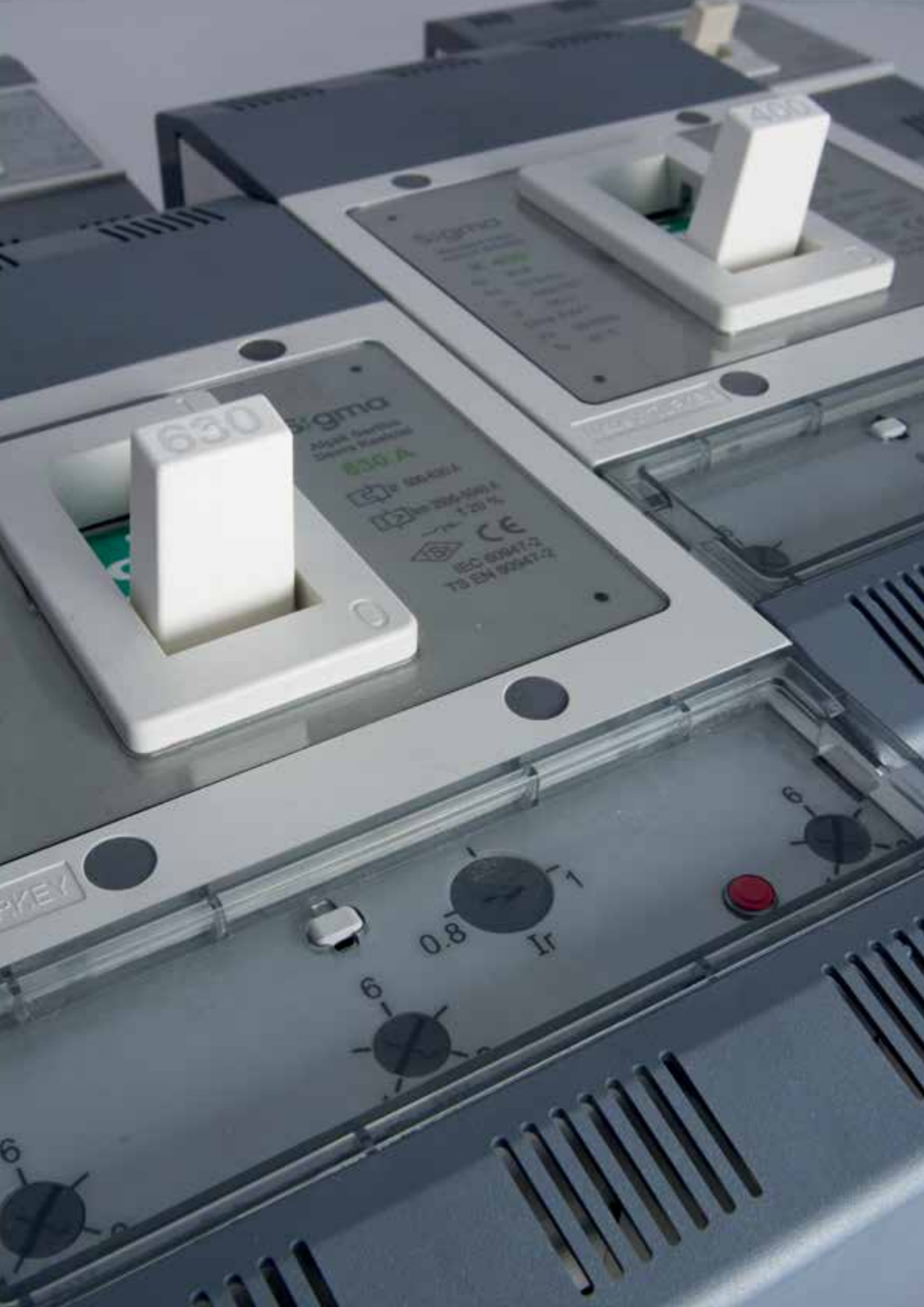
 Capacidad De Transporte De Corriente De Los Cable Aislantes Pcv Y Xlpe Multi-hilo Y Mono-hilo 29

Proteger A Los Cables De Los Cortocircuitos..... 32

 Valores Máximo Que Alcanzará El Aislante De Un Cable En Condiciones Normales, De Sobrecarga Y De Cortocircuito..... 32

Corrientes De Carga Para las Barras De Cobre..... 34

<p>SAR103LE Characteristics35</p> <p style="padding-left: 20px;">Selection Of Toroidal Current Transformer36</p> <p>Current Time Characteristics36</p> <p>MCCB I²T39</p> <p>Issues To Be Taken Into Consideration Regarding The Selection And Usage Of LV Circuit Breakers40</p> <p>LV Circuit Breaker Minimum Installation Safety Distances41</p> <p>Energy Input To LV Circuit Breakers41</p> <p>Circuit Breaker Handle Positions42</p> <p>Dimensions42</p> <p>3-Pole, Thermal-Magnetic Adjustable Type, MCCB ..51</p> <p>3-Pole, Thermal-Magnetic Fixed Type, MCCB52</p> <p>1-Pole Fixed Type MCCB52</p> <p>4-Pole Thermal-Magnetic Fixed Type, MCCB53</p> <p>4-Pole Thermal-Magnetic Adjustable Type, MCCB ..53</p> <p>3 poles, Electronic Type, MCCB54</p> <p>Order Information About The Accessories Used In Low Voltage Circuit Breakers54</p> <p>4-Pole Earth Leakage Circuit Breakers57</p> <p>4 Pole Earth Leakage Circuit Breakers (with shunt trip release)57</p>	<p><i>Protección Contra las Corrientes Residuales De Fuga A Tierra Y Los Interruptores De Circuito LV</i>..... 34</p> <p><i>Norma A Las Que Se Debe Prestar Atención</i>..... 35</p> <p><i>Esquema De Conexión Del Relé De Fuga A Tierra De Corriente Residual</i>..... 35</p> <p><i>Relé De Detección De Corriente Residual SAR 103LE</i>.. 35</p> <p><i>Especificaciones De SAR103LE</i> 35</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Selección De Transformador De Corriente Toroidal</i>.....36</p> <p><i>Características De Tiempo-Corriente</i> 36</p> <p><i>Interruptor MCCB I²T</i>..... 39</p> <p><i>Cuestiones Importante En La Elección Y Uso De Interruptor De Corriente LV</i>..... 40</p> <p><i>Distancias De Seguridad Mínima De Montaje De Interruptor De Circuito LV</i> 41</p> <p><i>Entrada De Energía A Los Interruptores De Circuito LV</i>..... 41</p> <p><i>Posiciones De La Manilla De Instalación Del Interruptor De Circuito</i> 42</p> <p><i>Dimensiones</i>..... 42</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 3 Polos Con Ajuste Térmico-Magnético</i>..... 51</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 3 Polos De Tipo Fijo Térmico-Magnético</i> 52</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 1 Polos De Tipo Fijo</i> .. 52</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 4 Polos De Tipo Fijo Térmico-Magnético</i> 53</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 4 Polos De Tipo Ajustable Térmico-Magnético</i>..... 53</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 3 Polos Con Unidad De Apertura Electrónica</i>..... 54</p> <p><i>Información De Pedido De Accesorios Que Se Utilizarán Con Los Interruptores De Circuito De Bajo Voltaje</i> 54</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 4 Polos Detectores De Corriente Residual</i>..... 57</p> <p><i>Interruptores De Circuito LV De 4 Polos Detectores De Corriente Residual (con bobina De apertura)</i>..... 57</p>
---	--



630

Sigma

High sensitive
Energy Master

630 A

IEC 60898-1

120 kA

CE

IEC 60898-2
TO EN 60898-2

KEY

0.8

Ir

6

6

6

Technical Specifications Of Thermic-Magnetic Adjustable Type LV Moulded Case Circuit Breakers

Type Tipo				C160	K 160	M160	K 250	M 250	S 250
Standard Estándar				IEC / EN 60947-2					
Rated current (at 40°C) Corriente nominal (a 40°C)	A			16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	100, 125, 160, 200, 250
No of poles Número de polos				3	3 4	3	3 4	3 4	3
Rated operating voltage Tensión nominal de funcionamiento	Ue	V	AC	400	415	400	400	400	400
Rated insulation voltage Tensión nominal de aislamiento	Ui	V	AC	690	750	750	690	750	750
Test voltage for 1 minute Test de tensión de 1 min.		V	AC	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Rated lightning impulse voltage Tensión nominal por alcance de rato	Uimp	kV	AC	8	8	8	8	8	8
Rated ultimate short circuit capacity Capacidad máxima nominal de interrupción de cortocircuito	Icu	kA	690 V AC	5	8	10	8	10	16
			500 V AC	7	9	18	9	18	42
			440 V AC	15	22	42	22	42	50
			415 V AC	25	50	50	36	50	70
			240 V AC	35	50	65	50	65	100
			250 V DC (3 pole series)	10	15	25	15	25	30
Rated service short circuit breaking capacity Capacidad máxima en funcionamiento de interrupción de cortocircuito	Ics	kA	690 V AC	5	8	8	8	10	8
			500 V AC	7	9	14	9	18	21
			440 V AC	10	22	32	22	42	25
			415 V AC	18	50	50	18	50	52
			240 V AC	25	50	50	50	65	50
			250 V DC (3 pole series)	5	10	19	10	25	23
Utilization category Categoría de uso				A	A	A	A	A	A
Pollution degree Grado de contaminación				3	3	3	3	3	3
Electrical life Vida eléctrica	ON - OFF	415 V		5000	8000	8000	8000	8000	8000
Mechanical life Vida mecánica	ON - OFF			15000	20000	20000	20000	20000	20000
Protection unit Unidad de protección				Thermic Adjusted Magnetic Fixed Térmico Ajustable Magnético Fijo			Thermic Adjusted Magnetic Adjustable Térmico Ajustable Magnético Ajustable		
Protection unit values Valores de la unidad de protección				Ir: (0,8-1)xln ; Im: 10xln	Ir: (0,7-1)xln ; Im: 10xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: 10xln	Ir: (0,7-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,7-1)xln ; Im: (5-10)xln	Ir: (0,8-1)xln ; Im: (5-10)xln
Ambient operating temperature / Rango de temperatura ambiente en funcionamiento	°C			-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60
Ambient storage temperature / Rango de temperatura ambiente en carga	°C			-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80
Dimensions Dimensiones	Width / Anchura	mm		90	105 140	90	105 140	105 140	105
	Height / Altura	mm		141	178 169	138	178 161	178 161	161
	Depth / Profundidad	mm		75	89 89	89	89 89	89 89	89
Accessories Accesorios									
Shunt trip release Bobina de apertura				√	√	√	√	√	√
Undervoltage release Bobina de bajo voltaje				√	√	√	√	√	√
Auxiliary contact Contacto auxiliar				√	√	√	√	√	√
Alarm contact Contacto de alarma				√	√	√	√	√	√
Motor operator Mecanismo de motor				-	√	-	√	√	-
Ext. rotary handle Brazo giratorio de alargamiento				-	√	√	√	√	√
Terminal clamp Terminal de Conexión				Standard Estándar	√	-	√	√	-
Mechanical pedlock Dispositivo de Mecanismo de Suspensión Mecánica				√	√	-	√	√	-
Extension bus bar Barra de alargamiento				-	√	√	√	√	√

Especificaciones Técnicas De Los Interruptores De Circuito BT Magnetotérmicos Ajustables

1

U250		K 400	M 400	S 400		K 630	M 630	S 630		M800	S800	U1600
IEC / EN 60947-2												
100, 160, 250		315, 400	315, 400	315, 400		500, 630	500, 630	500, 630		800	800	800, 1000, 1250, 1600
3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3
400		400	400	400		400	400	400		400	400	415
750		690	750	690		690	750	750		750	750	690
3000		3000	3000	3000		3000	3000	3000		3000	3000	3000
8		8	8	8		8	8	8		8	8	8
8		12	17	16		12	17	16		22	16	25
9		20	25	42		20	25	42		35	42	35
22		25	35	50		25	35	50		42	50	50
36		36	50	70		36	50	70		50	70	70
50		65	50	100		65	80	100		100	100	85
15		25	30	30		25	30	30		30	30	-
8		12	17	8		12	17	8		22	8	25
9		20	25	21		20	25	21		35	21	35
22		25	35	25		25	35	25		42	25	50
36		18	50	52		18	50	35		36	35	35
50		36	80	50		36	50	50		50	50	65
10		20	23	23		23	23	23		23	23	-
A		A	A	A		A	A	A		A	A	B
3		3	3	3		3	3	3		3	3	3
8000		6000	6000	6000		5000	5000	5000		5000	5000	4000
20000		15000	15000	15000		15000	15000	15000		10000	10000	8000
Electronic <i>Electrónico</i>		Thermic Adjusted Magnetic Adjusted <i>Térmico Ajustable Magnético Ajustable</i>									Electronic <i>Electrónico</i>	
I _r : (0,4-1)xI _n ; I _m : (2-10)xI _n		I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,8-1)xI _n ; I _m : (5-10)xI _n	I _r : (0,4-1)xI _n ; I _m : (2-10)xI _n
-20 to +60		-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	-20 to +60	
-40 to +80		-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	
105	140	140	140	140	188	140	140	140	188	210	210	210
178	161	267	267	263	263	267	267	263	263	280	280	408
89	89	104	104	117	117	104	104	117	117	107	107	143
√		√	√	√		√	√	√		√	√	√
√		√	√	√		√	√	√		√	√	√
√		√	√	√		√	√	√		√	√	√
√		√	√	√		√	√	√		√	√	√
√		√	√	-		√	√	-		√	√	√
√		√	√	√		√	√	√		√	√	√
√		-	-	-		-	-	-		-	-	-
√		√	√	-		√	√	-		-	-	-
√		√	√	-		Standard <i>Estándar</i>	Standard <i>Estándar</i>	-		Standard <i>Estándar</i>	Standard <i>Estándar</i>	Standard <i>Estándar</i>

Thermic-Magnetic Fixed Type LV Moulded Case Circuit Breakers Technical Specifications

Especificaciones Técnicas De Los Interruptores De Circuito BT De Tipo Magnetotérmico Estable

Type Tipo				KM200	A125	A160	A250	A400	A160N	A250N	A400N	A630N	A800N
Standard Estándar				IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2	IEC / EN 60947-2
Rated current (at 40°C) Corriente nominal (a 40°C)		A		16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	200, 250	315, 400	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	200, 250	315, 400	500, 630	800
No of poles Número de polos				1	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Rated operating voltage Tensión nominal de funcionamiento	Ue	V	AC	400	400	415	400	415	415	415	415	415	415
Rated insulation voltage Tensión nominal de aislamiento	Ui	V	AC	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Power frequency withstand test at 1 minute Test de tensión de 1 min.		V	AC	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Rated impulse withstand voltage Tensión nominal por alcance de rato	Uimp	kV		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rated ultimate short circuit breaking capacity Capacidad máxima nominal de interrupción de cortocircuito	Icu	kA	400 / 415 V AC	36	20	25	25	36	25	36	36	36	36
Rated service short circuit breaking capacity Capacidad máxima en funcionamiento de interrupción de cortocircuito	Ics	kA	400 / 415 V AC	18	10	18	12,5	27	18	27	27	27	27
Pollution degree Grado de contaminación				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Electrical life Vida eléctrica	ON - OFF		400 / 415 V AC	4000	4000	5000	4000	3000	5000	4000	3000	2000	1500
Mechanical life Vida mecánica	ON - OFF			10000	8000	12000	10000	7000	12000	10000	7000	6000	5000
Thermal adjustment Ajuste térmico									Fixed Fijo				
Magnetic adjustment Ajuste magnético									Fixed Fijo				
Ambient temperature Rango de temperatura ambiente en funcionamiento		°C							-20 to +60 Entre -20 y +60				
Storage temperature Rango de temperatura ambiente en carga		°C							-40 to +80 Entre -40 y +80				
Dimensions Dimensiones	Width / Anchura	mm		35	75	90	105	140	120	140	185	280	280
	Length / Altura	mm		158	135	159	170	265	159	170	265	281	281
	Depth / Profundidad	mm		89	65	74	74	110	74	74	110	110	110
Accessories Accesorios													
Shunt trip release Bobina de apertura				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Undervoltage release Bobina de bajo voltaje				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Auxiliary contact Contacto auxiliar				-	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Alarm contact Contacto de alarma				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Motor mechanism Mecanismo de motor				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext. rotary handle Brazo giratorio de alargamiento				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
Extension bus bar Barra de alargamiento				-	-	√	√	√	√	√	√	√	√

Technical Specifications For LV Circuit Breakers With Earth Leakage Protection

Especificaciones Técnicas De Los Interruptores De Circuito BT Que Protegen Contra Corriente Residual

1

Type Tipo				F250	D100	D250	D400	D630	
No of poles Número de polos				3	4	4	4	4	
Rated current In (at 40°C) Corriente nominal (a 40°C)	A				40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250	40, 50, 63, 80, 100	125, 160, 200, 250	250, 315, 400	630
Rated threshold current Valor nominal del límite de corriente residual	mA				30, 300, 500, 1000, 3000	30, 100, 300, 500	30, 100, 300, 500	100, 200, 300, 500	100, 200, 300, 500
Threshold tripping time (adjustable) Tiempo de retardo (ajustable)	milli-seconds milisegundo				100, 500, 1000	100, 300, 500, 1000	100, 300, 500, 1000	100, 300, 500, 1000	100, 300, 500, 1000
Instantaneous tripping time (adjustable) Tiempo de apertura sin retardo (ajustable)	milli-seconds milisegundo				<200	<200	<200	<200	<200
Rated operating voltage Tensión nominal de funcionamiento	Ue	V	AC	400	400	400	400	400	
Rated insulation voltage Tensión nominal de aislamiento	Ui	V	AC	750	750	750	750	750	
Rated impulse withstand voltage Tensión nominal por alcance de rato	Uimp	kV	AC	8	8	8	8	8	
Rated ultimate short circuit breaking capacity Capacidad máxima nominal de interrupción de cortocircuito	Icu	kA	400 / 415V AC	36	36	36	50	50	
Rated service short circuit breaking capacity Capacidad máxima nominal en funcionamiento de interrupción de cortocircuito	Ics	kA	400 / 415V AC	18	18	18	25	25	
Pollution degree Grado de contaminación				3	3	3	3	3	
Electrical life Vida eléctrica	ON - OFF	400 / 415V AC			5000	5000	5000	5000	4000
Mechanical life Vida mecánica	ON - OFF				15000	15000	15000	15000	10000
Overload protection Protección contra la sobrecarga				>1.3xIn	>1.3xIn	>1.3xIn	>1.3xIn	>1.3xIn	
Rated short circuit breaking protection Protección contra los circuitos				8xIn	8xIn	8xIn	8xIn	8xIn	
Threshold current protection Protección contra el voltaje bajo				(30-3000 mA)	(30-500 mA)	(30-500 mA)	(100-500 mA)	(100-500 mA)	
Deactivation of threshold current protection Característica de apagar la protección contra el voltaje bajo				Applicable Adecuado					
Ambient temperature Rango de temperatura ambiente en funcionamiento	°C				-20 to +60 Entre -20 y +60				
Storage temperature Rango de temperatura ambiente en carga	°C				-40 to +80 Entre -40 y +80				
Dimensions Dimensiones	Width / Anchura	mm		105	120	140	184	280	
	Length / Altura	mm		252	203	221	302	347	
	Depth / Profundidad	mm		89	68	86	103	103	

1

General Information

Low voltage moulded case circuit breakers are produced as 1, 3 and 4-pole from 25 A to 1600 A in accordance with TS EN 60947-2 and CE norms and used under protection of circuits with several load characteristics (cable, motor, lighting, generator etc.).

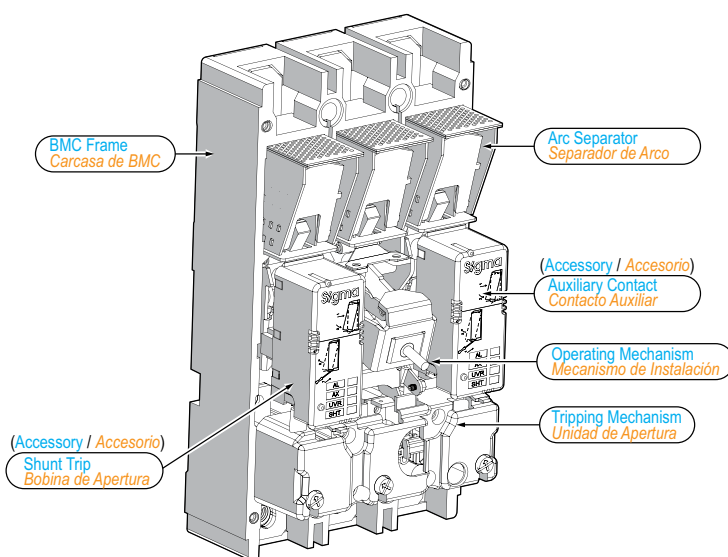
LV moulded case circuit breakers performs 4 different functions.

- Switch on and off
- Protection against overload
- Protection against short circuit currents
- Protection against Ground Residual Currents (with Residual Current relay and toroidal transformer combination)

Basic Characteristics

- 25 - 1600 A rated current range
- 690 V AC Rated insulation voltage
- 1-3-4 poles
- 25-36-50-70 kA Icu short circuit breaking capacities
- 8 kV lightning impact resistance voltage
- Vast accessory opportunity
- Current limiter (limiter feature)
- Wolfram alloy silver contacts
- Housing and cover made of BMC material with high electrical and mechanical properties
- Special production for protecting different loads

Parts Composing LV Moulded Case Circuit Breakers



Información General

Los interruptores de 1, 3 y 4 polos están disponibles desde de 25 A hasta 16000 A y se fabrican en consonancia con la normativa TS EN 60947-2 y la normativa de la EU, utilizándose para proteger circuitos con distintos tipos de características de carga (cable, motor, iluminación, generador, etc.)

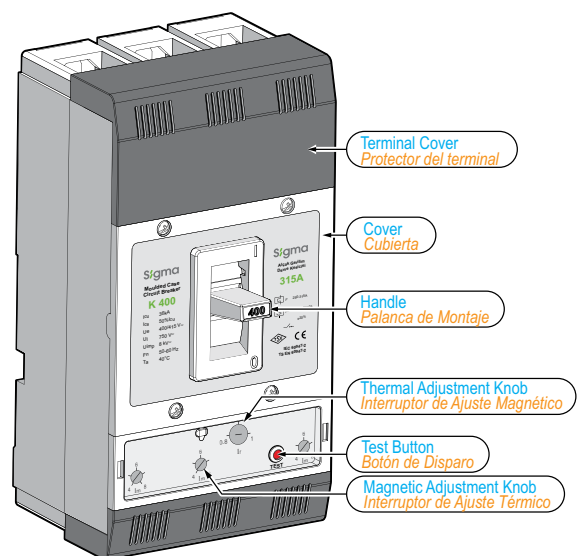
Los interruptores de circuito BT realizan 4 funciones diferentes:

- Abrir y cerrar el circuito
- Proteger contra sobrecargas
- Protección contra los cortocircuitos
- Protección contra las corrientes residuales de tierra (en combinación con un relé de corriente residual y un transformador toroidal).

Características Básicas

- Rango de Corriente nominal 25-1600 A
- Tensión de Aislamiento Nominal de 690 V AC
- 1-3-4 polos
- Capacidades de interrupción de cortocircuito 25-36-50-70 kA Icu
- Tensión de resistencia a impacto de rayo de 8 kV
- Amplia gama de accesorios
- Limitación de corriente (Característica de limitador)
- Contactos de plata con aleación de wolframio
- Cubierta y cuerpo fabricados de material BMC de gran calidad con características eléctricas y mecánicas
- Fabricación especial para proteger distintos tipos de cargas.

Partes Que Forman El Interruptor De Bajo Voltaje BT



Housing And Cover

Cover and housing material of low voltage circuit breakers are manufactured from glass-fibre-reinforced polyester resin, called BMC (Bulk Moulding Compound) and that has V0 incom-bustibility feature in accordance with UL 94 standard.

A thermosetting material, which is widely used in electric-ity sector today as it has very good mechanical and electrical insulation characteristics, BMC has the characteristic to resist a temperature of 160°C constantly.

Contacts

Most significant parts of circuit breaker that are affected during short circuit. are silver alloy parts These contacts include silver (Ag), wolfram (W), nickel (Ni) and carbide (C) in different rates based of rated current of circuit breaker and short circuit break-ing capacity. Contact alloys that are most compatible with cir-cuit breaker are selected as a result of short circuit tests and durable and safe protection is ensured.

Bi-metal

Ensuring protection of circuit breaker against overloads, bi-metals consist of composition of two metals with different coefficient of elongation against temperature. When bi-metal gets heated, the material with high temperature coefficient applies a force towards the one with low temperature coeffi-cient and bi-metal starts to bend and ensures protection of the circuit thereby moving the trip mechanism of the breaker.

Arc Separator

Ark separators are used to suppress arc that occurs during separation of mobile contacts of circuit breaker from fixed contacts. Occurring when the contacts are separated, the arc is suppressed within a short time by splitting up between arc plates and it is prevented that occurring arc impairs circuit breaker.

Rotating Contact MCCB Technical Document

Rotating contact breaking system technology in Sigma LV circuit breakers with high performance limiter (Current-Limiter) characteristic

We apply this technology almost in all switches from 160A to 630 Ampere other than a few models thereby changing-over to rotating contact breaking system in order to upgrade breaking technology in Current LV circuit breaker. While changing-over to this technology, performance criteria were carried over much upper points than that of our competitors thanks to the updates and developments on current technology and as a result, Sigma Electricity today succeeds in making LV circuit breakers with this technological structure be used in significant projects in many countries of the world. With this technology, we are able to suppress the arc occurring in arc suppression plates in the area where these plates are located much quicker and easily

Cuerpo Y Cubierta

El material del cuerpo y cubierta de los interruptores de circuito de bajo voltaje están fabricados con un material conocido como BMC de acuerdo con los estándares UL 94 y las fibras ignífugas (V0) del cristal están hechas de resina de poliéster reforzadas con fibra.

Debido a que las características mecánicas y de aislamiento eléc-trico del BMC son muy buenas, hoy en día es un material que se utiliza ampliamente en el sector eléctrico y que cuenta con la capa-cidad de resistir a una temperatura de 160°C por largos periodos gracias a su termoestabilidad.

Contactos

La parte del interruptor de circuito que se ve más afectada en caso de cortocircuito son los contactos de aleación de plata. Estos con-tactos contienen plata (Ag), wolframio (W), niquel (Ni) y carbono (C) en distintas proporciones según la capacidad de interrupción de cortocircuito y la corriente nominal del interruptor de circuito. Después de los resultados de los test de cortocircuito se eligen las mejores aleaciones para el interruptor de circuito, proporcionán-dose así una protección segura y una vida útil más larga.

Bi-metal

Los bimetales que permiten que el interruptor proteja contra las sobrecargas están formados por la unión de dos metales con diferentes coeficientes de expansión cuando se exponen al calor. Cuando se calienta el bimetel el metal que posee el coeficiente más alto de calor ejerce una presión sobre el que lo tiene más bajo y el bimetel empieza a curvarse, haciendo que se mueva el mecanis-mo de apertura del interruptor y permitiendo de este modo la protec-ción del circuito.

Arco Separador

Los arcos separadoras se utiliza para apagar el arco formado durante la separación de los contactos móviles del interruptor de circuito de los que son fijos. Los arcos que se generan cuando se separan los contactos se dividen entre las placas del arco y decaen en un espacio corte de tiempo, de tal manera que se impide que el arco formado dañe al interruptor de circuito.

Documento Técnico Del Interruptor De Contacto Giratorio

Tecnología de sistema de interrupción de contacto giratorio en los interruptores de circuito LV Sigma de limitador de alto rendimiento (corriente-limitador)

Para elevar la tecnología de interrupción de los interruptores de circuito LV existentes se ha pasado al sistema de interrupción de contacto giratorio en todos los modelos menos en alguno, apli-cando esta tecnología a casi todos nuestros interruptores desde 160A hasta 630A. Al pasar a esta tecnología, como resultado de las mejoras y desarrollo que hemos llevado a cabo sobre la tecno-logía ya existente los criterios de rendimiento han llegado a puntos mucho más altos que los de nuestros competidores, y es por ello que Sigma Elektrik ha conseguido que los interruptores de circuito LV que cuentan con esta tecnología sean utilizados en muchos proyectos importantes alrededor del mundo. Gracias a esta tecno-logía, en el momento en el que el interruptor interrumpe el circuito

with high pressure increase at the moment of switch's breaking the circuit. In addition to traditional technologies, Rotating contact breaking system;

As the mobile lever pair in rotating contact breaking system moves with a rotating system, moment of inertia in the lever has been decreased, breaking operation will take place very quickly and easily in such a system and thus breaking performance will have been increased directly.

Current Breaking Principle of Contact of Rotating Contact Breaking System

This high current limiting technique uses a new tripping energy arising due to the pressure arising from arc energy.

Figure 1 indicates inner structure of this new type of rotating contact breaking system switch and Figure 2 indicates the order of conductors in the arc suppressor.

As is shown in figure 2, it is held with a mobile contact bar with an axis of rotation in the centre during the contact and a rotor, which is connected to switching mechanism through a mobile connection pin in each edge of the conductor. When switching on mechanism is manipulated, connection pin causes rotational movement of rotor and then mobile contact lever rotates counter-clockwise in the figure in order to open connections. Against this, mobile contacts, which were directed by an electromagnetic force in advance make a move to trip when the contacts will break a high current in immediate tripping function and the operation is completed by tripping the contacts upon clockwise rotation of the rotor, on which it is connected. Fixed contact holder is placed so as to face towards each edge of mobile contact bar and Fixed conductor is placed along lateral surface of mobile contact bar and a magnetic explosion coil is created.

After all, when a current passes, opposite magnetic fields created by magnetic explosion coil vertically intersect with conducting lever of mobile contact bar and applies an electromagnetic force on the lever in the direction of switching on the contact. With the mobile contact bar, moment of inertia of which was decreased, breaking speed of combination of electromagnetic driving power is increased.

In addition to this, magnetic current from explosion coil at the same time vertically intersects with the arc, occurring between the connections during interruption and thus a driving power arc moves in the direction of preventive sheet and there occurs high performance of current limiter when arc arrives in the plates and it is broken in an early stage.

el arco que está formado por las placas cuya función es acabar con el arco con el aumento de la presión alta en el lugar donde se encuentran estas placas hace más fácil y rápido eliminar el arco. El sistema de interrupción de contacto giratorio añadido a las tecnologías tradicionales:

Puesto que el par de manillas giratorias móviles en el sistema de interrupción de contacto giratorio se mueven con un sistema de giro, disminuye la presión de inercia sobre la manilla móvil, siendo en un sistema así el proceso de interrupción mucho más fácil y rápido, aumentando así directamente el rendimiento de interrupción.

Debido a que se mueve con un sistema giratorio de doble brazo giratorio móvil, en el sistema de corte de contacto giratorio la presión de inercia sobre la manilla móvil disminuye, llevándose a cabo en un sistema así la acción de interrupción de forma más fácil y rápida, y de esta forma aumenta directamente el rendimiento de interrupción.

Principio de Interrupción de Contacto del Sistema de Interrupción de Contacto Giratorio

Esta técnica limitadora de la corriente alta utiliza una energía de apertura nueva que surge a causa de la presión que resulta de la energía de arco.

La figura 1 muestra la estructura interna de los interruptores de este nuevo tipo de sistema de interrupción de contacto giratorio. Por otro lado, la figura 2 muestra el orden de los conductores dentro del eliminador de arco.

Tal y como se muestra en la figura 2, en el momento del contacto una barra de contacto móvil giratoria y todos extremos del conductor se sujetan con el rotor conectado al mecanismo de bloqueo a través de un pasador de conexión móvil. Cuando el mecanismo de paso de corriente es manipulado, el pasador de conector causa los movimientos circulares del rotor y después gira en dirección contraria a las manecillas del reloj para abrir los conectores del brazo de contacto móvil. Por otro lado, cuando los contactos van a interrumpir una corriente en la función de apertura inmediata, primero lleva a cabo una arremetida para abrir los contactos móviles dirigidos por una fuerza magnética y completa el proceso abriendo los contactos girando el rotor al que están conectados en sentido de las agujas de reloj. El contacto fijo se conectan mirando a los extremos de la barra de contacto móvil, y el conducto fijo se coloca a lo largo de la cara lateral de la barra de contacto móvil, generándose una bobina de explosión magnética

En conclusión, cuando pasa una corriente, los campos magnéticos contrarios generados por la bobina de explosión magnética cortan en vertical con la manilla conductora de la barra de contacto móvil y aplicar una fuerza electromagnética la manilla en dirección de apertura de contacto. La velocidad de la fuerza de corte se debe a una combinación de fuerzas repelentes electromagnéticas más desarrollada con la barra de contacto móvil cuyo momento de inercia ha disminuido.

Además de esto, al mismo tiempo la corriente magnética proveniente de la bobina de explosión corta de forma vertical con el arco formado entre los conectores durante el corte y así una fuerza impulsora se mueve en dirección del arco y de la placa protectora, y cuando el arco lleva a las plazas y se rompe en una fase tan temprana, el gran rendimiento del limitor aparece.

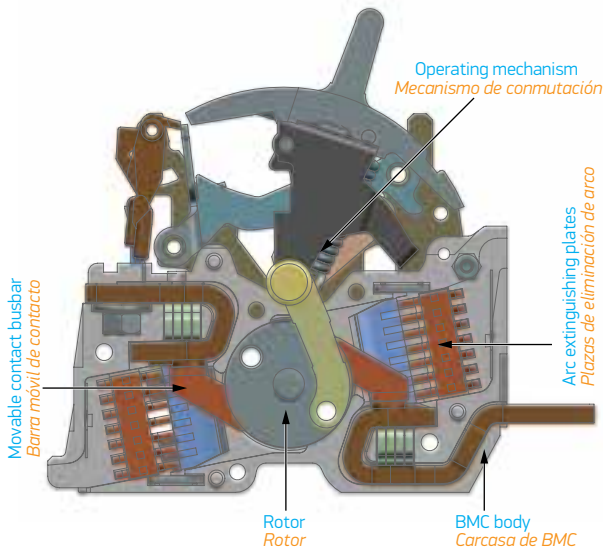


Figure 1: Side view application of rotating contact breaking system to arming mechanism of LV circuit breaker

Figura 1: Vista de perfil de la aplicación al mecanismo de instalación del interruptor de circuito LV del sistema de interruptor de contacto giratorio.

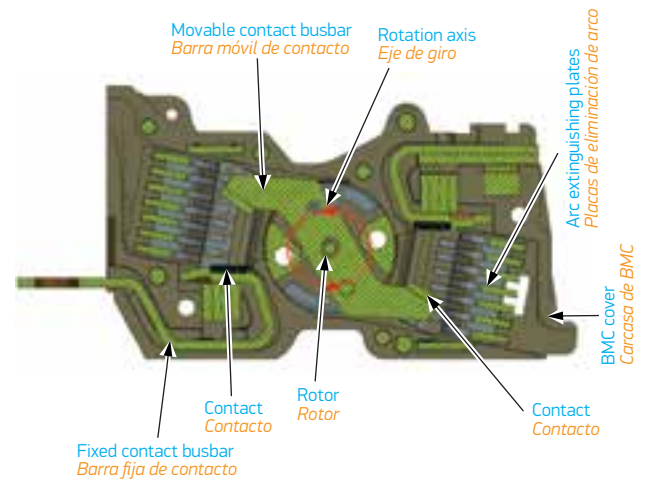
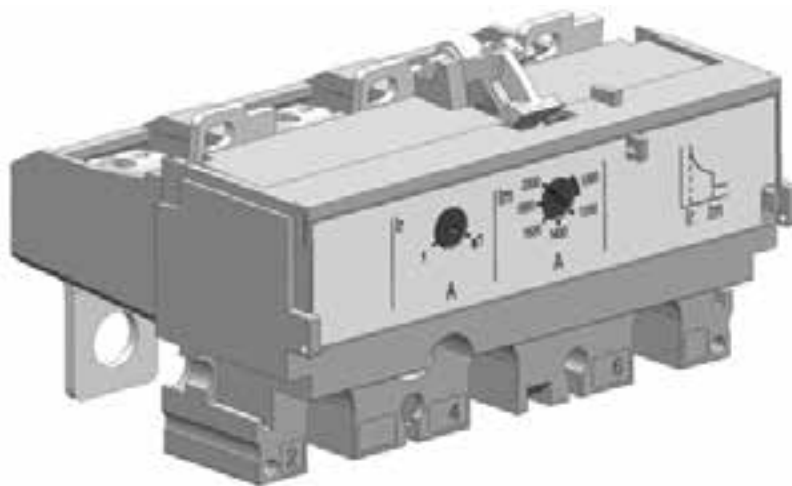


Figure 2

Figura 2

Thermic-Magnetic Tripping Unit of New Type of Sigma LV Circuit Breaker with Contact Structure of Rotating Contact Breaking System

Unidad de Apertura Termomagnética del Interruptor de Circuito LV Sigma de Tipo Nuevo con Estructura de Contacto de Sistema de Corte de Contacto Giratorio.



New type of Sigma LV circuit breaker with contact structure of rotating contact breaking system

Interruptores de circuito LV Sigma de tipo nuevo con estructura de contacto de sistema de corte de contacto giratorio.

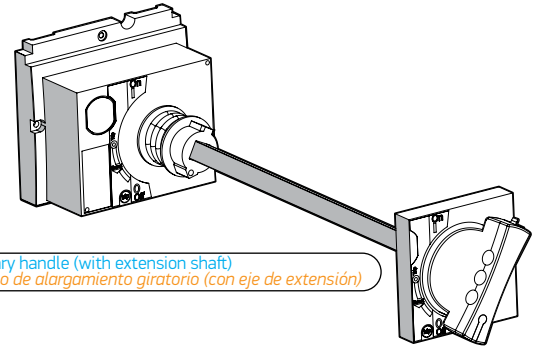
K160, K250, M160, M250, S250, S400, S630, U250, M400

K160, K250, M160, M250, S250, S400, S630, U250, M400

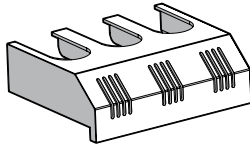
1

General overview of the parts composing new type of Sigma LV circuit breaker with contact structure of rotating contact breaking system

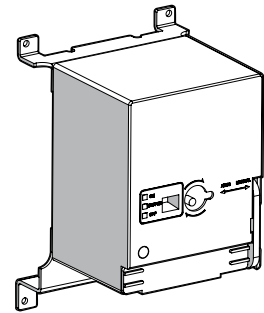
Vista general a las piezas que forman el interruptor de circuito LV Sigma de tipo nuevo con estructura de contacto de sistema de corte de contacto giratorio



Rotary handle (with extension shaft)
Brazo de alargamiento giratorio (con eje de extensión)



Terminal cover
Protector del terminal



Motor operator
Mecanismo de motor

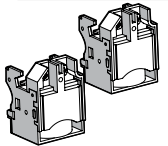
Alarm contact
Contacto de alarma



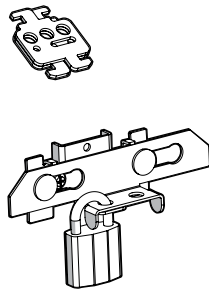
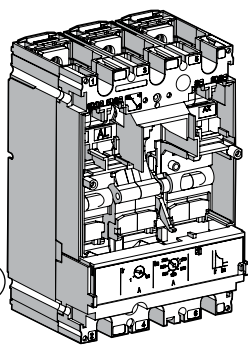
Auxiliary contact
Contacto auxiliar



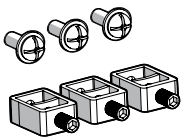
Undervoltage release
Bobina de baja tensión



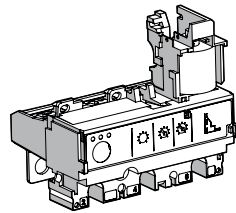
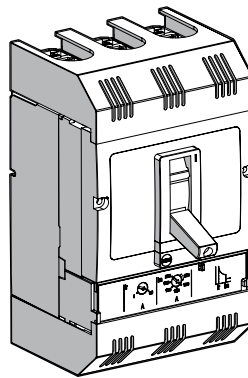
Shunt trip release
Bobina de apertura



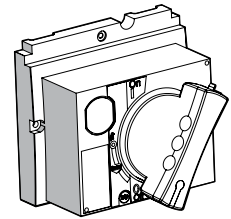
Mechanical padlock apparatus
Aparato de bloqueo de la suspensión mecánica



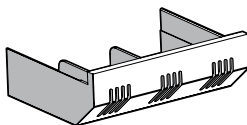
Connection terminal
Terminar eléctrico de conexión



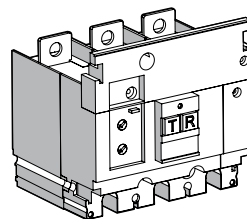
Electronic tripping unit
Unidad de apertura de circuito electrónico



Rotary handle (direct installation)
Brazo de alargamiento giratorio (montaje directo)



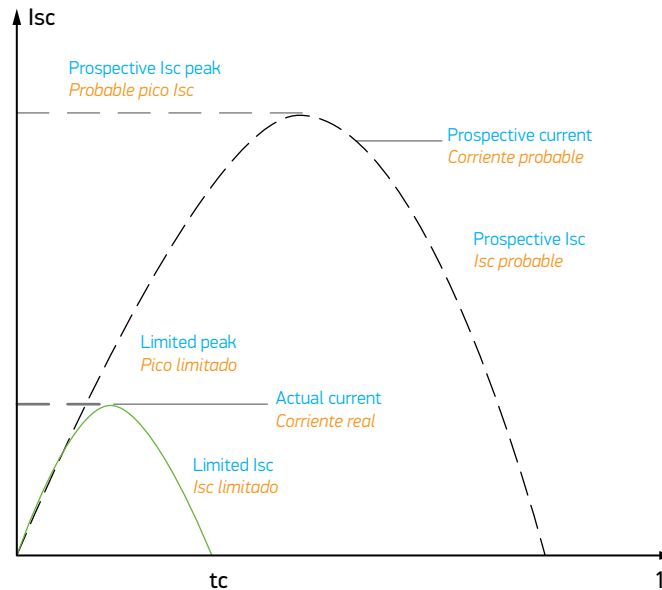
Terminal cover
Protector del terminal



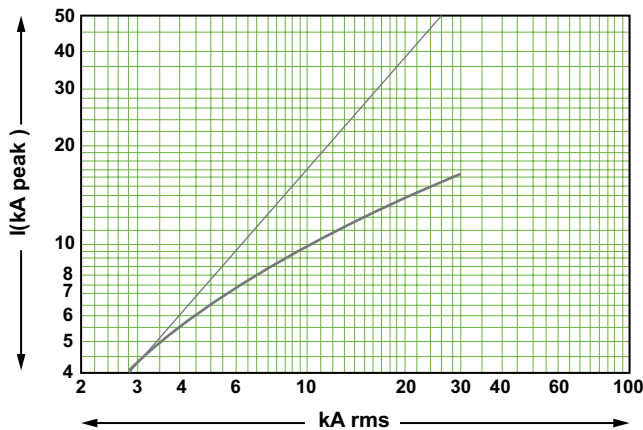
Earth leakage detection module
Módulo de detección de corriente residual

Current limiting capacity of Sigma rotating contact breaking system in case of circuit breaker short circuit

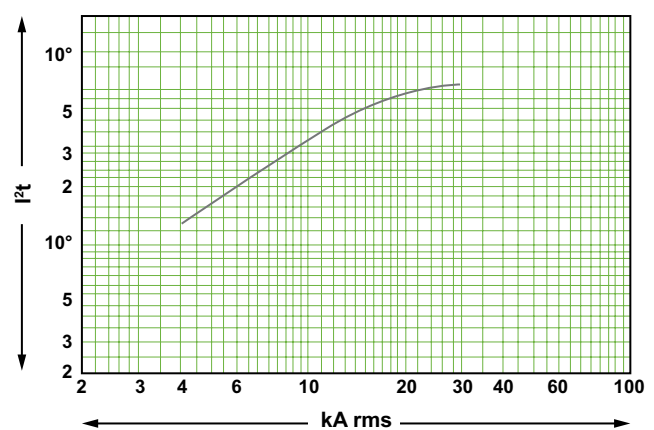
Capacidad limitadora de corriente del interruptor de circuito de sistema de corte de contacto giratorio Sigma en caso de cortocircuito



Current limitation curve
 Curva de limitación de corriente



I²t Curve
 Curva I²t



Operating Conditions

- Ambient temperature : -20°C to +60°C (Average value within 24 hours must not exceed +35°C)
- Altitude : < 2000 m
- Relative humidity : It mustn't exceed 50% at +40°C; it mustn't exceed 90% at +20°C.
- Pollution degree : 3
- Storage temperature : -40°C to +80°C
- Environment : There mustn't be any dust, pollution, oil, salt and the chemicals to cause corrosion in the setting where circuit breaker will operate, there mustn't be any vibration or impact.

Under above mentioned conditions, service life of circuit breaker is 10 years.

Condiciones De Funcionamiento

- Temperatura ambiente : Entre -20°C y +60°C (el valor medio no debe superar los +35°C en 24 hrs)
- Altura : <2000 m
- Humedad relativa : No debe superar el 50% a +40°C; el 90% a +20°C
- Grado de suciedad : 3
- Temperatura en carga : Entre - 40°C y +80°C
- Ambiente : No debe hacer polvo, suciedad, grasa, sal o químicos corrosivos en el ambiente en el que va a funcionar el interruptor de circuito, tampoco deben producirse vibración ni golpes

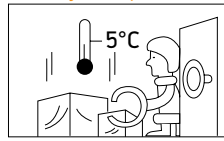
Bajo las condiciones especificadas anteriormente la vida útil del interruptor de circuito es de 10 años.

1

Special Cases For Working Conditions

Situaciones Especiales Relativas A Las Condiciones De Funcionamiento

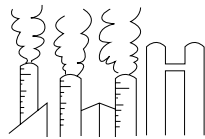
Low temperature
Baja temperatura



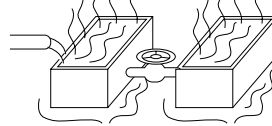
High temperature
Alta temperatura



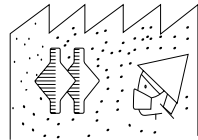
Corrosive gas and salty air
Atmósfera salada y con gas corrosivo



High humidity
Humedad elevada



Dirt and dust
Suciedad y polvo



High altitude
Elevada altitud



Circuit breaker must be maintained in trip or OFF position under temperatures below -10°C.

Rated currents of circuit breakers to be used in high temperatures must be decreased in accordance with table 2.

In case of use in more humid environments than normal operating conditions, there may be decreases in insulation strength and electrical service life. Therefore, circuit breakers to be used in these settings must be specially produced.

Maximum permitted values regarding the chemicals to result in corrosion are as follows:

H₂S: 0.01 ppm, SO₂: 0.05 ppm, NH₃: 1 ppm

As air pressure and temperature will decrease under the conditions above 2000m from sea level, this will adversely affect the performance of circuit breaker. Therefore, current and voltages of circuit breakers to be used above 2000 m must be decreased in accordance with the following table.

En temperaturas por debajo de los -10°C el interruptor de circuito debe mantenerse en posición de Trip u OFF

Los interruptores que van a ser utilizados a altas temperaturas deben ver reducidas sus corrientes nominales según la tabla 2.

En caso de que se utilicen en ambientes con una humedad notable y mayor a la especificada en las condiciones de funcionamiento normales, puede producirse una disminución en la vida eléctrica y resistencia aislante del producto. Es por esto que los interruptores de circuito que vayan a funcionar en estas condiciones sean fabricados especialmente.

Los valores máximos permitidos relativos a los químicos corrosivos son los siguientes:

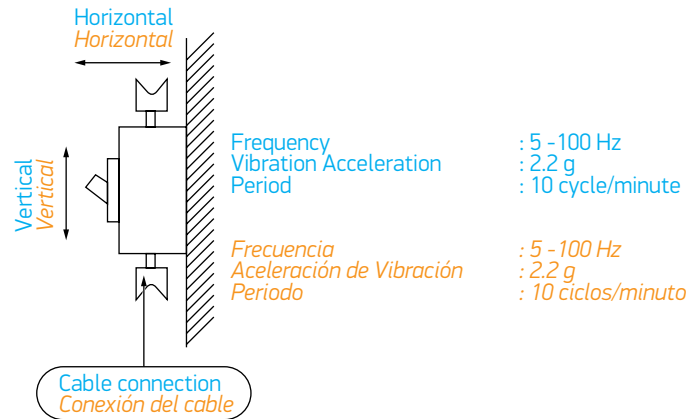
H₂S: 0.01 ppm, SO₂: 0.05 ppm, NH₃: 1 ppm

En condiciones de altura superior a 2000 m por encima del nivel del mar, la presión atmosférica y la disminución de temperatura afectan negativamente al rendimiento de interruptor de circuito. Por ello, debe disminuirse según la siguiente tabla la tensión y la corriente de los interruptores de circuito que se utilizarán por encima de los 2000 m.

Altitude (m) Altura (m)	Rated current reduction coefficient Coeficiente de disminución de la corriente nominal	Rated voltage reduction coefficient Coeficiente de disminución de la tensión nominal
3000	0.98	Reduction coefficient Índice de disminución
4000	0.96	0.82
5000	0.94	0.73
6000	0.92	0.65

Table 1: Height compensation table vibration conditions

Tabla 1: Condiciones de vibración, tabla de compensación de altura



During vibration test, circuit breaker must not be in OFF or Trip position, switching time in 2xlr must remain within the limits specified in current-time curve.

Durante el test de vibración el interruptor de circuito no debe de ponerse en la posición de OFF o Trip, el tiempo de apertura en 2xlr debe quedarse dentro de los límites especificados en la curva de tiempo-corriente.

Usage In High Or Low Temperatures

Utilización En Altas O Bajas Temperaturas

In the event that a low voltage circuit breaker is used in higher or lower temperatures than 40°C in which it is calibrated, below specified compensation table must be taken into consideration.

Debe de tomarse en consideración la tabla de compensación de temperatura dada a continuación en caso de que se vaya a utilizar a una temperatura inferior o superior a los 40°C a los que ha sido calibrado el interruptor de circuito de baja tensión.

Example: When a circuit breaker with a rated current of 160 A, calibrated at 40°C is used under 50°C, rated current of circuit breaker must be taken into consideration as 152 A. In this case, thermal setting button for circuit breaker must be set to around 0,95xlr.

Por ejemplo: Cuando se utiliza un interruptor de circuito con una corriente nominal de 160 A calibrado a 40°C a una temperatura de 50°C debe de tomarse en consideración la corriente nominal del interruptor de circuito como 152A. En esta situación debe de colocarse el botón de ajuste térmico del interruptor de circuito en la posición 0,95xlr.

Rated current Corriente nominal (A)	Circuit breaker currents based on ambient temperature (Overload releases are calibrated according to 40°C) Corrientes del interruptor de corriente según la temperatura ambiente (las emisiones de sobrecarga se han calibrado tomando como temperatura 40°C)									
	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	40°C	50°C	60°C
25	32	31	30	30	29	28	27	25	24	22
32	41	40	39	38	37	36	34	32	30	28
40	51	50	48	47	46	44	43	40	38	35
50	64	62	61	59	58	56	54	50	48	44
63	80	78	76	74	72	70	67	63	60	55
80	102	99	97	94	92	89	86	80	76	70
100	127	124	121	118	115	111	107	100	95	87
125	153	150	146	142	138	135	132	125	121	114
160	188	183	179	176	173	170	166	160	152	143
200	236	231	225	221	217	213	208	200	191	180
250	301	294	287	280	273	267	260	250	240	230
315	354	345	337	334	330	327	324	315	299	284
400	449	439	428	424	419	416	412	400	380	360
500	617	602	587	573	560	542	524	500	480	460
630	777	759	740	723	705	683	660	630	605	580
800	903	882	860	850	840	830	820	800	780	755

Table 2: Temperature derating table

Tabla 2: Tabla de compensación de temperatura

1

Electrical Definitions Regarding LV Circuit Breaker

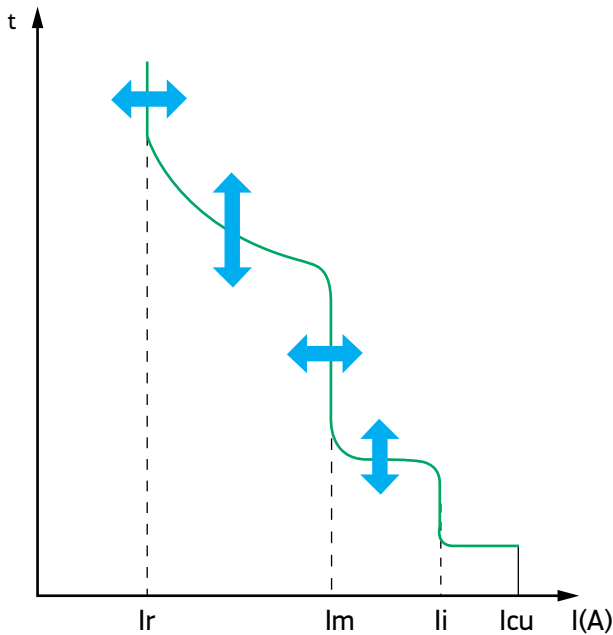
Some significant electrical quantities regarding low voltage circuit breakers in accordance with TS EN 60947-2 is as follows:

Voltage	Ue	Rated operational voltage
	Ui	Rated insulation voltage
	Uimp	Rated impulse withstand voltage
Current	In	Rated current
	Ith	Conventional free air thermal current
Short circuit	Icm	Rated short-circuit making capacity
	Icu	Rated ultimate short-circuit breaking capacity
	Ics	Rated service short circuit breaking capacity
	Icw	Rated short-time withstand current
Tripping unit	Ir	Adjustable overload current
	1.05xlr	Overload non-tripping current
	1.30xlr	Overload tripping current
	li	Magnetic setting current
	I _{sd}	Short time tripping current

Magnitudes Eléctricas Relativas A Los Interruptores De Circuito LV

Algunas de las magnitudes eléctricas importantes relativas a los interruptores de circuito de baja tensión de acuerdo con TS EN 60947-2 son las siguientes.

Voltaje	Ue	Tensión nominal de funcionamiento
	Ui	Tensión nominal de aislamiento
	Uimp	Tensión nominal de impacto de rayo
Corriente	In	Corriente nominal de funcionamiento
	Ith	Corriente nominal térmica
Cortocircuito	Icm	Capacidad nominal de cierre de cortocircuito
	Icu	Capacidad nominal máxima de corte de cortocircuito
	Ics	Capacidad nominal de funcionamiento de gestión de cortocircuito
	Icw	Corriente nominal de resistencia a cortocircuito
Unidad de apertura	Ir	Corriente de sobrecarga ajustable
	1.05xlr	Corriente de no apertura de sobrecarga
	1.30xlr	Corriente de apertura de sobrecarga
	li	Corriente de apertura súbita
	I _{sd}	Corriente de apertura breve



- Ir : Overload setting current
- Im : Short-circuit delayed trip current
- li : Short-circuit instantaneous trip current
- Icu : Breaking capacity

- Ir : Corriente de ajuste de sobrecorriente
- Im : Corriente de ajuste de cortocircuito con retardo
- li : Corriente de apertura súbita en cortocircuito
- Icu : Capacidad de interrupción

Protection Under Overcurrent Conditions

A low voltage circuit breakers must fundamentally perform two protection functions in case of over current.

- Protection under overload conditions
- Protection under short circuit conditions

Protection Under Overload Conditions

Adjustable overload current (Ir) is a function of rated current (In) and it plays an important role to determine tripping and non-tripping currents under overload conditions.

Protección Bajo Condiciones De Sobrecorriente

Cuando se forma una sobrecorriente, un interruptor de circuito de baja tensión debe de realizar dos funciones de protección básicas:

- Protección bajo condiciones de sobrecarga
- Protección bajo condiciones de cortocircuito.

Protección Bajo Condiciones De Sobrecarga

Protección bajo condiciones de sobrecorriente La corriente de sobrecarga ajustable (Ir) es una función de la corriente nominal (In) que tiene un papel muy importante a la hora de determinar las corrientes de apertura y no apertura en condiciones de sobrecarga.

In accordance with Article 7.2.1.2.4 of TS EN 60947-2, tripping and non-tripping conditions under overload conditions for inverse time delay operation are as follows;

Rated current (A)	Non-trip time in 1.05xIn current (Hour)	Trip time in 1.30xIn current (Hour)
≤ 63	1	1
> 63	2	2

Tripping and non-tripping test under overload conditions must be conducted at reference temperature in a way all poles/terminals of low voltage circuit breaker are energized. In the tests, which will be performed under another temperature than the reference temperature, it must be re-determined making use of heat compensation table, multiplying by test current correction factor.

Unless otherwise stated, overload emitters of low voltage circuit breakers must be calibrated and tested in accordance with 40°C ambient temperature.

Protection against overloads in a low voltage circuit breaker, equipped with thermic-magnetic emitters is ensured by a special material composed of combination of two different elements, which are called bi-metal with different coefficients of elongation.

Protection Against Overloads

Thermic protection is ensured through a material, composed of combination of two metals with different elongation coefficients against temperature, which is called bi-metal.

Según el artículo 7.2.1.2.4 de TS EN 60947-2, las condiciones de apertura y no apertura bajo las circunstancias de sobrecorriente para el funcionamiento con retardo en tiempo inverso son las siguientes:

Corriente nominal (A)	Tiempo de no apertura en una corriente de 1.05xIn (horas)	Tiempo de apertura en una corriente de 1.30xIn (horas)
≤ 63	1	1
> 63	2	2

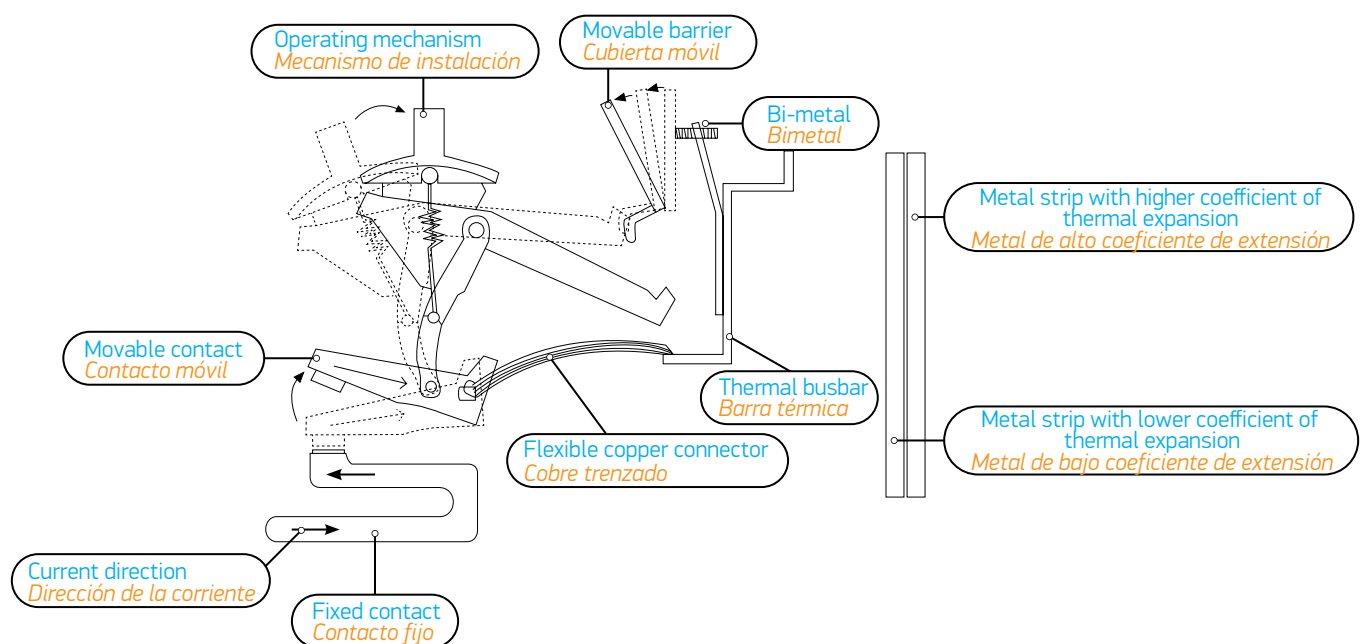
Bajo circunstancias de sobrecorrientes, el teste de apertura y no apertura debe de realizarse en la temperatura de referencia con todos los polos del interruptor de circuito de baja tensión energizados. Los test que se lleven a cabo en una temperatura distinta a la de referencia deben de determinarse, corrigiéndose multiplicando de nuevo el factor de corrección de la corriente de prueba sirviéndose de la tabla de estabilización de temperatura.

A menos que se especifique lo contrario, el bobinado de sobrecarga de los interruptores de circuito de baja tensión están calibrados y probados según una temperatura ambiente de 40°C.

La protección contra sobrecargas presente en un interruptor de circuito de baja tensión dotado de bobinados termomagnéticos está asegurada por un material especial formado de la unión de dos elementos con distintos coeficientes de expansión y conocido como bi-metal.

Protección Contra Las Sobrecorrientes

La protección térmica está asegurada por un material formado por dos metales con distintos coeficientes de expansión frente al calor y conocido como bi-metal.



1 Protection Under Short Circuit Conditions

Low voltage circuit breakers must protect the circuit, which they are connected to against short circuits as much as they do so for overloads. Short circuit emitters, which are used for this aim must trip the circuit breaker with $\pm 20\%$ accuracy in short circuit tripping setting current.

Short circuit emitters of Sigma low voltage circuit breakers are adjusted according to characteristic features of the load, which they will protect.

Short circuit emitters of low voltage circuit breakers to be used for cable and line protection purposes in auxiliary distribution panels are adjusted so as to perform sudden quick-tripping at 8-times the Rated current and delivered to the customers after they are tested.

Sudden-tripping emitters of circuit breakers to be used for protecting motor circuits, compensation systems, welding and spot machines are calibrated at 12-15-times the rated current and the circuit breakers to perform generator protection are calibrated at 4-times at rated current.

Contacts of a low voltage circuit breaker are separated from each other quickly in case of a short circuit and restrain short circuit to damage the remaining system. During the separation of the contacts from each other current continues to flow even if it is for a very short time. There occurs very high temperatures during electrical discharge (that has a non-linear resistance character, with low voltage drop, high current carrying capacity, self feeding), called arc.

It is vital to suppress this arc in low voltage circuit breakers within the shortest time. Arc separators are used to suppress this arc. While mobile contact is separated from fixed contact, nickel covered arc plates within the arc separators divide the occurring arc and lead to a decrease in arc voltage and they suppress the arc.

Protección Bajo Condiciones De Cortocircuito

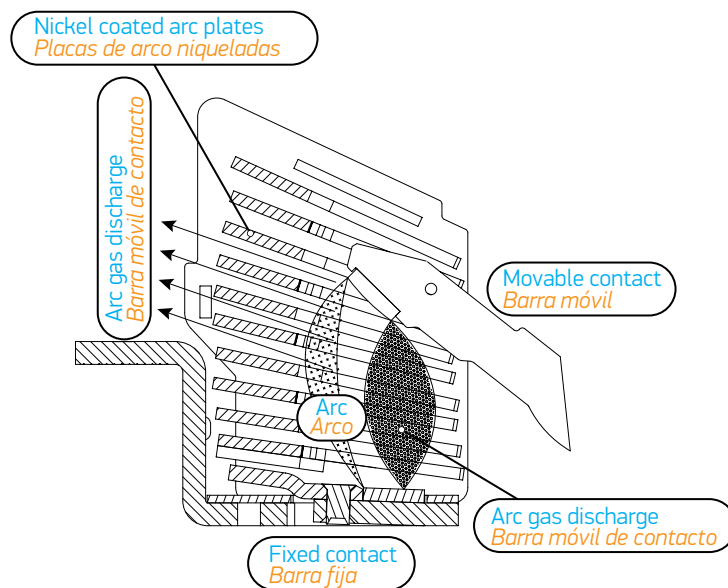
Los interruptores de circuito de baja tensión deben proteger los circuitos a los que se encuentran conectados tanto de las sobrecargas como de los cortocircuitos. Los bobinados de cortocircuitos utilizados con este fin deben de abrir el interruptores de circuito con una precisión de $\pm 20\%$.

Los bobinados de cortocircuito de los interruptores de circuito de baja tensión Sigma se configuran de acuerdo con las características de la carga que van a proteger.

Los bobinados de cortocircuito de los interruptores de circuito de baja tensión que serán utilizados con el fin de proteger la línea y el cable del panel de distribución secundario son configurados para llevar a cabo una apertura inmediata sin retardo 8 veces superior a la corriente nominal. Una vez probados y testados se envían al cliente.

Los bobinados de apertura inmediata de los interruptores de circuito que se utilizarán para la protección de los circuitos de motos, sistemas de compensación y máquinas de soldadura por puntos están configurados para ser 12-15 veces mayores que la corriente nominal, mientras que los interruptores de circuito que protegen el generador están calibrados para 4 veces la corriente nominal.

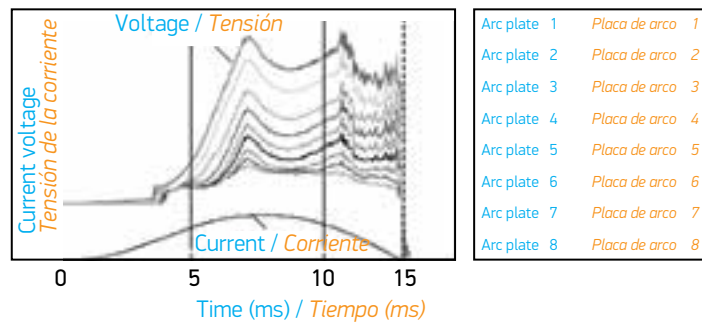
Los contactos del interruptor de circuito de baja tensión en caso de cortocircuito se separan los unos de los otros, impidiendo que los cortocircuitos dañen al sistema que les sigue. Durante la separación de los contactos la unos de los otros la corriente, aunque sea por un periodo muy breve, sigue fluyendo. Durante el vaciado eléctrico conocido como arco (el que se encuentra en un carácter de resistencia no lineal, que puede alimentare así mismo teniendo una capacidad de transmisión muy grande y una muy pequeña disminución tensión) se producen altas temperaturas. Es muy importante que los interruptores de circuito de baja tensión pongan fin a este arco lo antes posible. Los separadores de arco se utilizan para eliminar el arco formado. Mientras se separan los contactos móviles de los fijos, las placas de arco revestidas de níquel que se encuentra en el separador de arco dividen el arco produciendo que la tensión del arco disminuya y éste decaiga.



Arc, arising during the separation of contacts.

Arco formado durante la separación de los contactos.

The curve form is from up to down / *Figura de onda de arriba a abajo*



Current-voltage wave form, indicating arc starting and ending procedure

Forma de la onda de tensión-corriente que muestra el proceso de principio y final del arco

Current Limiting (Limiter) Feature

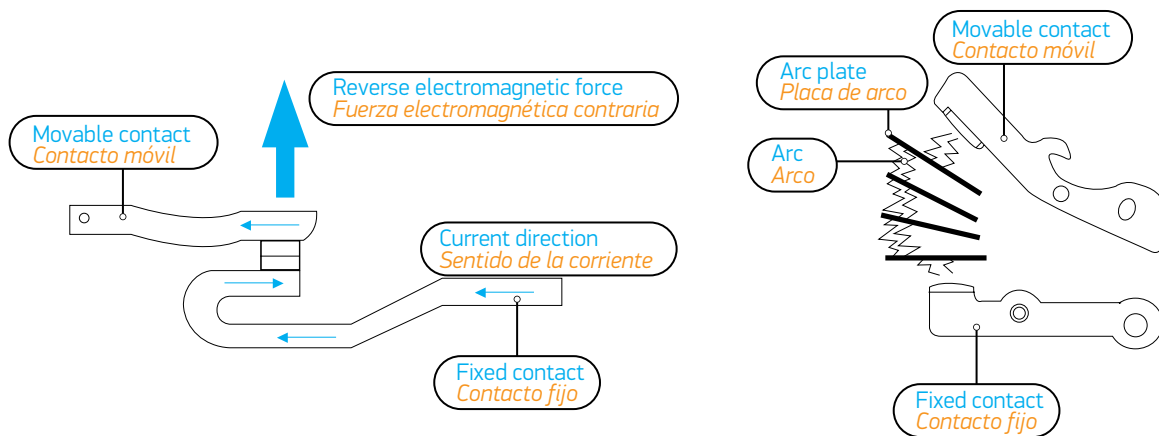
In case of any short circuit, circuit breakers has a limiter characteristic to limit tripping period at the levels of milliseconds and thus limit the current before short circuit current reaches up to anticipated value. This limitation is at a rate of around 75% and allows passage of 25% of short circuit current only, which is expected from the circuit.

Características De Limitación De Corriente (Limitador)

Los interruptores de circuito en cualquier caso de circuito, cuenta con la característica limitadora de corriente que limita al nivel de milisegundos el intervalo de apertura, antes de que alcance el valor esperado la corriente de cortocircuito. Esta limitación es de alrededor de un 75% y sólo permite que pase un 25% de la corriente de cortocircuito esperada.

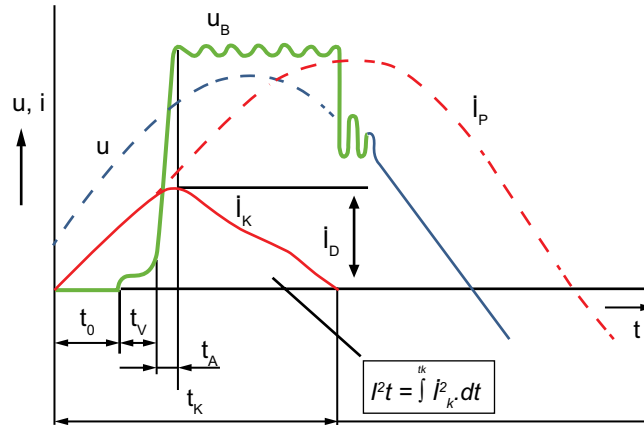
With the limitation of short circuit current, it is ensured that circuit breaker and the connected circuit are impaired less, in other words; thermic and dynamic stresses are less.

Con la limitación de la corriente de cortocircuito se consigue el interruptor de circuito y el sistema al que se encuentran conectados sufran menos daños y que esfuerzo térmico y dinámico sea menor.



As it is seen in above figure, contacts pushes each other thanks to reverse electromagnetic forces created by magnetic field that takes place due to the fact that the direction of the current passing through fixed and mobile contacts is reverse according to each other thanks to the U form provided for fixed contact and short circuit current has been broken quickly. This period is approximately 5-6 ms.

Como se puede ver en la figura superior gracias a la forma U dada al contacto fijo la dirección de la corriente que pasa por lo contactos fijos y móviles es contraria la una a la otra y ello genera un campo magnético, gracias al cual las fuerzas electromagnéticas contrarias provocan que los contactos se empujen los unos a los otros, cortando así la corriente de cortocircuito. Este intervalo es de 5-6 ms.



Relation between anticipated and limited short circuit current

- u System voltage
- u_B Arc voltage
- i_P Peak value for anticipated short circuit current
- i_K Limited short circuit current
- i_D Disconnected current
- t_0 Leading arc time
- t_A Ascent time
- t_K Total breaking time

La relación entre la corriente de cortocircuito esperada y la limitada

- u Tensión de sistema
- u_B Tensión de arco
- i_P Valor tope esperado de la corriente de cortocircuito
- i_K Corriente de cortocircuito limitada
- i_D Tiempo que precede al arco
- t_A Tiempo de auge
- t_K Tiempo total de interrupción.

Electrical And Mechanical Service Life

Vida Eléctrica Y Mecánica

Type Tipo	Number of cycles per hour Número de ciclos en el reloj	Electrical life Vida eléctrica		Mechanical life Vida mecánica	
		Cycle / Ciclo (Sigma)	Cycle / Ciclo TS EN 60947-2	Cycle / Ciclo (Sigma)	Cycle / Ciclo TS EN 60947-2
C160	120	3000	1500	10000	8500
K160	120	3000	1000	10000	7000
M160	120	5000	1000	15000	7000
K250	120	2000	1000	10000	7000
U250, M250, S250	120	5000	1000	15000	7000
K400	60	1500	1000	8000	4000
M400, S400	60	3000	1000	15000	4000
K630	60	1500	1000	8000	4000
M630, S630	60	3000	1000	15000	4000
M800, S800	20	1000	500	5000	2500
U1600	20	2000	500	10000	2500

LV Circuit Breaker With Electronic Tripping Unit

Protection against overload currents and short circuits in U1600 type low voltage circuit breakers is ensured via electronic tripping unit. Tripping times for U1600 type low voltage circuit breakers in overloads are fixed up to 60°C ambient temperatures and they are not affected by the variations in ambient temperatures.

Over load current setting for U1600 type low voltage circuit breakers is performed through I1 switch, located on tripping unit from 0,4-times to 1 fold of rated current at 8 different levels.

Interrupor De circuito LV Con Unidad De Apertura Electrónica

En los interruptores de circuito de baja tensión del tipo U1600 la protección contra los cortocircuito y las subidas sobrecargas las realiza la unidad de apertura electrónica. El tiempo de apertura en caso de sobrecarga de los interruptores de circuito de baja intensidad está fijo hasta los 60°C de temperatura ambiente y no se ve afectado por los cambios en la temperatura ambiente.

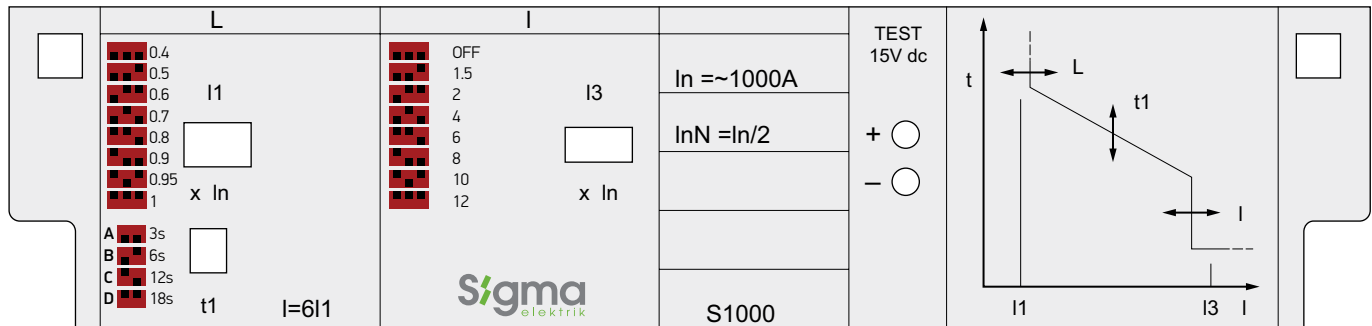
La configuración de corriente de sobrecarga de los interruptores de circuito de baja tensión del tipo U1600 se lleva a cabo a través de la llave I1 que se encuentra sobre la unidad de apertura en ocho niveles distintos desde 0,4 hasta 1 vez la corriente nominal.

Besides, tripping time, 6-times more than overload setting current, can be adjusted 3, 6, 12, 18 seconds with t1 switch.

And short circuit tripping protection is performed without delay between 1,5 times and 12-times the Rated current.

Además, puede configurarse con la llave que el intervalo de apertura de 6 veces la corriente nde ajuste de sobrecarga sea de 3, 6, 12 y 18 s.

Por otro lado, la protección de apertura de circuito se lleva a cabo sin retardo entre 1,5 y 12 veces la corriente nominal.



Selection Of 3-Pole LV Circuit Breakers With Electronic Tripping Unit

Following basic criteria must be taken into consideration regarding the selection of a low voltage circuit breaker, which is anticipated to perform an active and safe protection:

- Rated current (In)
- Rated insulation voltage (Ui)
- Rated maximum short circuit current (Icu)
- Ambient temperature
- Characteristic features of the load to be protected by circuit breaker
- Extra options (remote tripping, protection against residual currents, low voltage protection, remote switch on-off etc.)

With the accurate determination of these criteria, a low voltage circuit breaker may fulfil its anticipated performance.

Protecting MV/LV Distribution Transformers

It is essential that rated current of low voltage circuit breaker to be selected in secondary side of MV/LV distribution transformers must be greater than rated current of the transformer and that Icu short circuit capacity must be greater than anticipated short circuit current to take place in secondary terminals of transformer.

Rated value of the current to flow from secondary section of distribution transformer is calculated with the following formula;

$$I_n = P \times 1000 / U_n \times \sqrt{3} \text{ and}$$

And the short circuit in secondary ports is calculated with the following formula;

- $I_{sc} = I_n \times 100 / U_{cc}$ formülüyle bulunur.
- P = Rated power of transformer on the basis of kVA
- U_{cc} = Transformer's short circuit impedance voltage in %
- U_n = Secondary voltage between the phases as volt

Elección De Interruptores De Circuito LV Con Unidad De Apertura Electrónica De 3 Polos

Los criterios fundamentales en la elección de un interruptor de circuito de baja tensión que se espera que lleve a cabo una protección eficaz y efectiva son los siguientes:

- Corriente nominal (In)
- Tensión nominal de aislamiento (Ui)
- Corriente nominal de cortocircuito máxima (Icu)
- Temperatura ambiente
- Características particulares de la carga que protegerá el interruptor de circuito.
- Características extra (apertura remota, protección contra corriente residual, protección de baja tensión, apertura-cierre remoto, etc.)

Con la cálculo preciso de estos criterios, un interruptor de circuito de bajo voltaje debería de ser capaz de mostrar el rendimiento esperado.

Protección De Los Transformadores De Distribución MV/LV

En la protección de la parte secundaria de los tranformadores de distribución MV/LV la corriente nominal de interruptor de circuito de baja tensión que se elegirá debe de ser mayor que la corriente nominal del transformador y la capacidad de cortocircuito Icu debe ser mayor que la corriente de cortocircuito esperada que se formará en los terminales secundarios del transformador.

El valor nominal de la corriente que fluirá de la parte secundaria del transformador de distribución se halla con la fórmula:

$$I_n = P \times 1000 / U_n \times \sqrt{3}$$

Si el cortocircuito se produce en los extremos secundarios entonces:

- $I_{sc} =$ Se encuentra con la fórmula $I_n \times 100 / U_{cc}$
- P = Potencia nominal del tipo kVA del transformador
- U_{cc} = Tensión de impedancia de cortocircuito de transformador en %
- U_n = Tensión secundaria entre las fases en voltios.

1

MV/LV distribution transformer Us: 400 V Us del transformador de distribución MV/LV: 400 V				LV circuit breaker Interruptor de circuito LV		
Rated power (kVA) Potencia nominal (kVA)	Short circuit voltage $U_{cc} \%$ Voltaje de cortocircuito $U_{cc} \%$	Rated current (A) Corriente nominal (A)	Short circuit current on secondary terminals (kA) Corriente de cortocircuito en los extremos del secundario (kA)	Type Tipo	Rated current (A) Corriente nominal (A)	Icu short circuit breaking cap. (kA) Cap. de interrupción de cortocircuito Icu (kA)
50	4	72	1.8	C160, K160	80	25 - 36
100	4	145	3.6	C160, K160	160	25 - 36
160	4	231	5.8	K250	250	36
250	4	361	9.0	K400	400	36
400	4	578	14.5	K630	630	36
630	4	910	22.8	U1600	1000	70
800	6	1156	19.3	U1600	1250	70
1000	6	1445	24.1	U1600	1600	70

Power Capacitor Protection

Selecting low voltage circuit breaker based on transformer power

Low voltage power capacitors must be designed and produced so as to carry 1.3-times the rated currents in accordance with IEC 33. And the rated current of low voltage circuit breakers to be used in low voltage power capacitors protection must be selected approximately 1.5-times the rated current of low voltage power condenser due to harmonics. Furthermore, circuits breakers, quick-tripping value of which were set to minimum 10-12 value of rated current, must be selected in order to prevent arbitrary tripping of circuit breaker due to instant high peak to occur during activation of condenser.

Protección De Los Condensadores

Elección del interruptor de circuito de baja tensión según la potencia del transformador.

De acuerdo con IEC 33 los condensadores de energía de baja tensión deben de diseñarse y fabricarse para poder transportar 1.3 veces las corrientes nominales. La corriente nominal de los interruptores de circuito de baja tensión que se utilizarán en la protección de los condensadores de energía de baja tensión debe de ser seleccionada como alrededor de 1.5 veces la corriente nominal de condensador de energía de baja tensión debido a las armónicas. Asimismo, debido a los altos picos de corriente que se forman en el momento que el condensador entra en el circuito, se han de preferir interruptores de circuito que tienen configurado el valor de apertura inmediata en valores de 10-12 veces la corriente nominal con el fin de evitar aperturas innecesarias del interruptor de circuito.

230 V AC 3-Phase capacitors Condensador trifásico		Circuit breaker Interruptor de circuito		400 V AC 3-Phase capacitors Condensador trifásico			Circuit breaker Interruptor de circuito		
Rated power Potencia nominal (kVA _r)	Rated current Corriente nominal (A)	Rated current Corriente nominal (A)	Instant tripping setup current Corriente de ajuste de apertura súbita (A)	Cross-section Sección del cable (mm ²)	Rated power Potencia nominal (kVA _r)	Rated current Corriente nominal (A)	Rated current Corriente nominal (A)	Instant tripping setup current Corriente de ajuste de apertura súbita (A)	Cross-section Sección del cable (mm ²)
15	37.7	63	800	16	15	21.6	40	600	6
20	50.2	100	1200	25	20	28.8	50	600	10
25	62.8	125	1500	35	25	36	63	800	16
30	75.3	160	1920	50	30	43.2	80	960	25
40	100.4	160	1920	70	40	57.6	100	1200	35
50	125.5	200	2400	120	50	72	125	1500	35
75	188.3	315	3780	2x95	75	108	160	1920	70
100	251.0	400	4800	2x120	100	144	250	3000	120
150	376.5	630	7560	2x185	150	216.5	315	3780	2x95
200	502	800	9600	2x240	200	288.7	400	4800	2x120
300	753.1	1250	15000	2 (80x5)	300	433	630	7560	2x185
400	1004.1	1600	19200	2(100x5)	400	577.4	1000	12000	2 (60x5)

Protecting Motor Circuits

Following criteria must be taken into consideration while selecting the devices to protect motor circuits.

- Motor full load current
- Motor start type
- Motor start current
- Motor start time
- High current drawn from the network for a very short time by the motor at the moment of activation
- Ambient temperature

According to TS EN 60947-4-1 standard, there are two different coordination types, required to be applied between the starter and short circuit protection device during start of the motors of protection device. Coordination type identifies the size of the short circuit that a device can tolerate.

Type1 coordination: Starter and contactor mustn't endanger people and the installation under short circuit conditions in any way. However; starter is not in a functional position. It is possible that contactor and thermic panel be damaged.

Type 2 coordination: It requires that starter and contactor mustn't endanger people and the installation under short circuit conditions and that it should be available for use after short circuit. However, if the contacts of the contactor, contacts of which joined, could be easily separated from each other without deforming the devices, there will be no damage.

In order to protect motor circuits in the most efficient way against overloads and short circuits, thermic over current relay must be used together with low voltage circuit breakers. Low voltage circuit breakers protect the motor against short circuits and the thermic over current relay protects against overload currents.

Rated currents of low voltage circuit breakers to protect 3-phase asynchronous motors should not be lower than motor full load current.

Short circuit breaking capacities must be greater than short circuit current anticipated at the point which they are connected to.

The setting of quick-tripping emitters must be greater than very short-timed peak currents to occur at the moment of first activation of the motor.

Low voltage circuit breaker must be equipped with quick-tripping emitters only.

Protección De Los Circuitos Del Motor

Los criterios fundamentales que se han de tener en cuenta a la hora de elegir los dispositivos que protegerán los circuitos de los motores son los siguientes:

- Corriente de carga completa del motor
- Forma de arranque del motor
- Corriente de arranque del motor
- Periodo de arranque del motor
- Corriente alta que toma el motor brevemente de la red cuando entra en funcionamiento
- Temperatura ambiente

Según los estándares TS EN 60947-4-1, cuando se arrancan los motores hay dos tipos de coordinación diferentes que deben aplicarse entre el arranque y el dispositivo de protección de cortocircuito. El tipo de coordinación caracteriza la magnitud del cortocircuito que puede tolerar un dispositivo.

Tipo 1 de coordinación: En caso de cortocircuito, requiere que el contactor y el arranque no supongan un peligro para las personas o para la instalación. Sin embargo, el arranque no está funcionando. Es posible que el contactor y los relés térmicos estén dañados.

Tipo 2 de coordinación: En caso de cortocircuito, requiere que el contactor y el arranque no supongan un peligro para las personas o para la instalación, pero deben de poderse utilizar después del cortocircuito. Sólo si los contactos del contactor, cuyos contactos están hirviendo, han podido separarse con facilidad sin que los dispositivos se deformen, no sufrirán daño alguno.

Para llevar a cabo la protección más eficaz contra los cortocircuito y las sobrecargas de los circuitos de motor se debe de utilizar un relé térmico de sobrecorriente junto con los interruptores de circuito de baja tensión. El interruptor de circuito de baja tensión protege al motor contra las cortocircuitos, mientras que el relé térmico de sobrecorriente lo protege de las corriente de sobrecarga.

Los interruptores de circuito de baja tensión que protegerán a los motores asíncronos trifásicos:

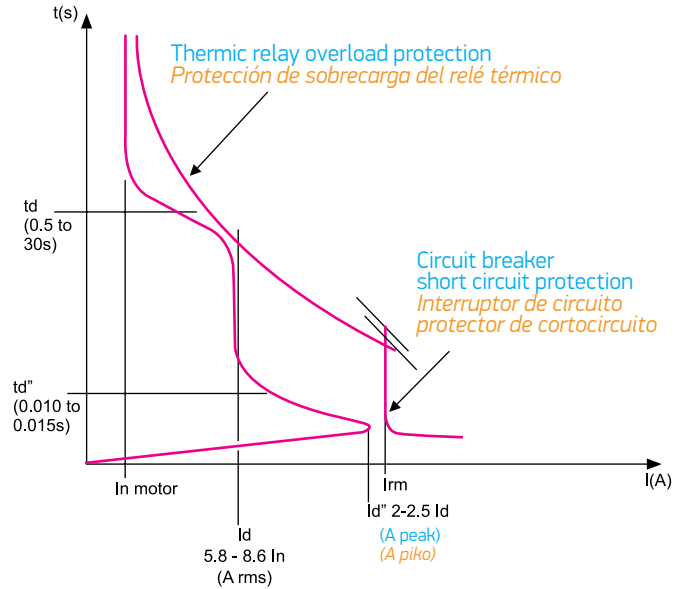
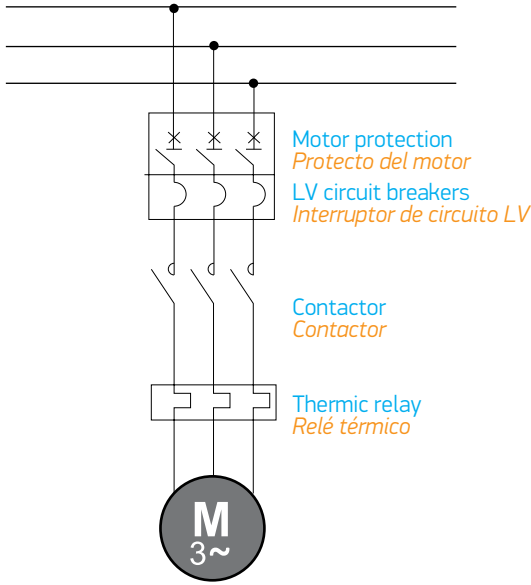
Su corriente nominal debe de ser menor que la corriente de carga completa del motor.

Su capacidad de interrupción de cortocircuitos debe de ser mayor que la corriente de cortocircuito esperada en el punto al que se encuentran conectados.

La configuración de los bobinados de apertura inmediata debe de ser mayor que los picos de corriente breves que se forman cuando el motor entra por primera vez en funcionamiento.

El interruptores de circuito de baja tensión debe de estar dotados sólo de bobinados de apertura inmediata.

1



I_n : Motor full load current
 I_d : Motor starter current (RMS)
 t_d : Motor starter time (seconds)
 I_d'' : Temporary peak current with a period of 10-15 ms, which is drawn when the motor is activated.

I_n : Corriente de carga completa del motor
 I_d : Corriente de arranque del motor (RMS)
 t_d : Intercalo de arranque del motor (segundos)
 I_d'' : Pico de corriente temporal de una duración de 10-15 ms que ocurre cuando el motor entra en funcionamiento

Coordination and compatibility table between the motor and protective equipment

Tabla de coordinación y compatibilidad entre el motor y los dispositivos de protección.

Equipment Selection For 3-Phase Motor According To Type 2 Coordination

Selección De Equipamiento Para La Protección De Un Motor Trifásico Según El Tipo 2 De Coordinación

380 V three-phase asynchronous motor Motor asincrónico trifásico 380 V			Short circuit protection Protección contra cortocircuito		Controller Control	Overload protection Protección de sobrecarga
Rated power Potencia nominal		Rated current Corriente nominal (A)	LV circuit breaker Interrupor de circuito LV		Contactor Contactor	Thermal relay Relé térmico
(kW)	(Hp)		Rated current Corriente nominal (A)	Inst.-tripping current Corriente de apertura súbita (A)	Rated current Corriente nominal AC-3 (A)	Rated current Corriente nominal (A)
3.7	5	7.7	25	600	9	6 - 9
4	5.5	8.5	25	600	9	7 - 10
5.5	7.5	11.5	25	600	12	9 - 13
7.5	10	15.5	25	600	18	12 - 18
11.0	15	22	25	600	22	18 - 26
15.0	20	30	32	600	32	24 - 36
18.5	25	37	40	600	40	28 - 40
22.0	30	44	50	600	50	34 - 50
30.0	40	60	63	800	65	45 - 65
37.0	50	72	80	960	75	54 - 75
45.0	60	85	100	1200	85	63 - 85
55.0	75	105	125	1500	125	95.0 - 125
75.0	100	138	160	1920	150	100 - 160
90.0	125	170	200	2400	185	125 - 200
110	150	205	250	3000	265	200 - 315
132	180	245	315	3780	265	200 - 315
160	220	300	400	4800	400	250 - 400
200	270	370	400	4800	400	315 - 500
220	300	408	500	6000	500	315 - 500
250	340	460	500	6000	500	400 - 630
315	430	584	630	7560	630	400 - 630

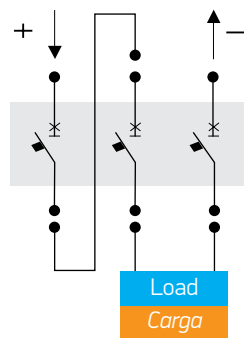
Generator Protection

Due to the fact that short circuit transition reactance is high, short circuit current of generator in case of any short circuit reaches 3-5 times the rated current only. This is why, instant-tripping currents of low voltage circuit breakers to protect the generator are set to 4-times the rated currents.

Generator Generador (400 V 50 Hz)		LV circuit breaker Interruptor de circuito LV	
Rated power Potencia nominal (kVA)	Rated current Corriente nominal (A)	Rated current Corriente nominal (A)	Rated current Corriente nominal (A)
50	72	80	320
63	91	100	400
75	108	125	500
100	145	160	640
110	159	160	640
140	202	200	800
150	217	250	1000
175	253	250	1000
200	289	315	1260
225	325	400	1600
250	361	400	1600

DC Circuit Protection

As the current in DC systems never passes from zero point, it is more difficult to break DC currents than AC currents. Therefore the poles of low voltage circuit breakers, which will be used to protect DC systems, must be used by connecting each other in series.



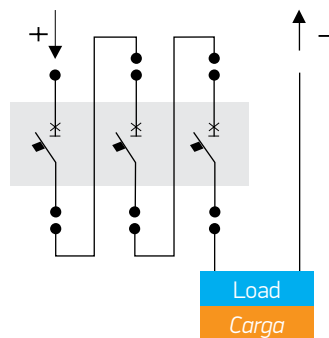
Protección De Los Generadores

Debido a que la reactancia de paso de cortocircuito es alta, la corriente de cortocircuito de un generador en un cortocircuito cualquiera apenas alcanza 3-5 veces la corriente nominal. Por ello, las corrientes de apertura inmediata de los interruptores de circuito de baja potencia que van a proteger el generador deben configurarse como 4 veces las corrientes nominales.

Generator Generador (400 V 50 Hz)		LV circuit breaker Interruptor de circuito LV	
Rated power Potencia nominal (kVA)	Rated current Corriente nominal (A)	Rated current Corriente nominal (A)	Rated current Corriente nominal (A)
275	397	400	1600
300	434	500	2000
350	506	500	2000
400	578	630	2520
450	650	800	3200
500	723	800	3200
630	910	1000	4000
750	1084	1250	5000
800	1156	1250	5000
910	1315	1600	6400
1000	1445	1600	6400

Protección De Los Circuitos DC

Debido a que en los sistema DC la corriente nunca pasa del punto cero, cortar las corriente DC es más difícil que cortar las corriente AC. Por ello, cuando se protegen los sistemas DC deben de utilizarse los polos conectados en serie de los interruptores de circuito de baja tensión.



Connection Diagram Of Low Current Circuit Breaker To Be Used In DC Circuits

Instant-tripping current of low voltage circuit breakers to be used in DC circuits is 1,4-times more than AC.

For example, when a low voltage circuit breaker with an instantaneous trip rating of 1000A is used in a DC circuit, it will trip at 1400A.

Diagrama De Conexión Del Interruptor De Circuito De Baja Tensión Que Se Utilizará En Los Circuitos DC

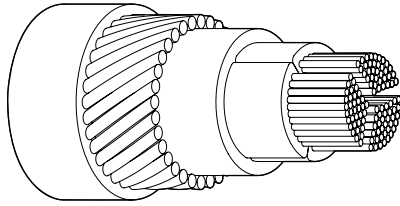
La corriente de apertura inmediata del interruptor de circuito de baja tensión que se utilizará en los circuitos DC deben de ser 1,4 veces superior a la que se utilizaría en un circuito AC.

Por ejemplo, un interruptor de circuito de baja tensión cuyo valor de apertura inmediata es 1000A, realizará la apertura inmediata a 1400A si se utiliza en un circuito DC.

1

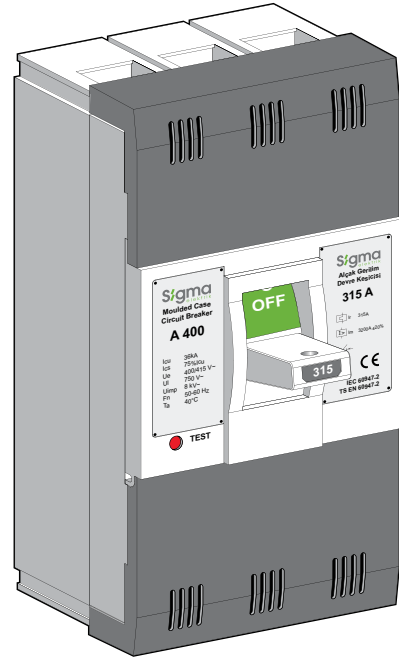
Cable Protection

Pursuant to IEC 60634 standard, low voltage circuit breakers must protect the cables in electrical installations against overloads and short circuits.



Protección De Los Cables

De acuerdo con los estándares IEC 60634, los interruptores de circuito de bajo voltaje de las instalaciones eléctricas deben de proteger los cables contra las sobrecargas y los cortocircuitos.



There may be two types of over currents in an electrical installation.

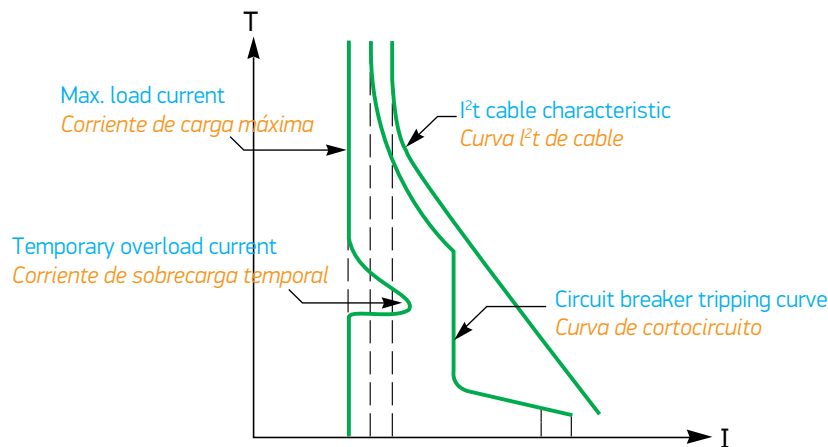
- Overload currents
- Short circuit currents

Circuit breaker must be able to protect the circuit by eliminating both of the undesired situations. Protection coordination between a circuit breaker and the cable is indicated in the following figure. According to this, current-time curve of circuit breaker must be selected so as to protect the cable against overload and short circuits and circuit current must be able to work in maximum load current so as not to make tripping.

Las sobrecorriente en la red eléctrica pueden ser de dos tipos

- Corriente de sobrecarga
- Corriente de cortocircuito

El interruptor de circuito puede proteger el circuito eliminado estas dos situaciones indeseadas. En la figura de a continuación se muestra la coordinación en la protección que tienen el cable y el interruptor de circuito. Según esto, debe seleccionarse la curva tiempo-corriente del interruptor de circuito de forma que protega al cable de las sobrecargas y cortocircuitos y debe de poder funcionar en la corriente de carga máxima de tal forma que no se abra la corriente del circuito.



Coordination between LV circuit breaker and cable short circuit current limiting curve

Coordinación entre la curva de limitación de corriente de cortocircuito del cable y el interruptor de circuito LV.

Protecting Cables Against Overloads

Rated current of circuit breaker must be equal to the current passing through the cable so that LV circuit breakers could protect the cables against overloads in the best manner. When the current passing through the circuit reaches 1.45 times the rated current of circuit breaker (the rate of this current must be equal to, or lower than the maximum current carrying capacity of the cable), circuit breaker must be able to protect the circuit within the usual tripping period. However, rated current of circuit breaker must be equal to current carrying capacity of the cable even if the best protection requirement could not be fulfilled and when the current passing through the circuit reaches up to 1.45- times the carrying capacity of cable current, circuit breaker must be able to protect the circuit within the usual tripping period.

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \times I_z$$

I_B : Current passing through the cable

I_n : Rated current of circuit breaker

I_z : Maximum capacity of current to be carried by the cable

I_f : Operating current of circuit breaker's overload releases

Current Carrying Capacities Of Single-Core And Multi-Core Pvc And Xlpe Insulated Cables

0.6/1 kV current carrying capacities of PVC insulated cables Capacidades de transporte de corriente de los cables aislantes PVC 0.6/1kV		
Normal section Sección normal	Current carrying capacity Capacidad de transporte de corriente	
	In the ground at 20°C (A) Por tierra a 20°C (A)	In the air at 30°C (A) Por aire a 30°C (A)
mm ²		
4x2.5	34	25
4x4	44	34
4x6	56	43
4x10	75	60
4x16	98	80
4x25	128	106
4x35	157	131
4x50	185	159
4x70	228	202
4x95	275	244
4x120	313	282
4x150	353	324
4x185	399	371
4x240	464	436
4x300	524	481
4x400	600	560

Protegiendo Los Cables Contra Las Sobrecargas

Para que los interruptores de circuito LV puedan proteger los cables de la mejor forma contra las sobrecargas, la corriente nominal del interruptor de circuito debe de ser equivalente a la corriente que pasa por el cable. Cuando la corriente que pasa por el circuito llega a ser 1.45 veces mayor que la corriente nominal del interruptor de circuito (el valor de esta corriente debe de ser menor o igual a la capacidad de transporte de corriente máxima del cable), el interruptor de circuito puede proteger el circuito dentro del periodo de apertura habitual. Sin embargo, incluso en caso de que no se pueda proporcionar la mejor protección la corriente nominal del interruptor de circuito debe de ser equivalente a la capacidad de transporte de corriente del cable y la corriente que pasa por el circuito, al llegar a ser 1.45 veces la capacidad de transporte de corriente del cable, debe de poder proteger el circuito dentro del periodo habitual

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \times I_z$$

I_B : La corriente que pasa por el cable

I_n : Corriente nominal del Interruptor de circuito

I_z : Capacidad de corriente máxima que puede transporta el cable

I_f : Corriente de funcionamiento del bobinado de sobrecarga del interruptor de circuito.

Capacidad De Transporte De Corriente De Los Cable Aislantes Pvc Y Xlpe Multi-hilo Y Mono-hilo

0.6/1 kV current carrying capacities of single-core PVC insulated cables Capacidades de transporte de corriente de los cables aislantes PVC 0.6/1kV mono-hilo		
Normal section Sección normal	Current carrying capacity Capacidad de transporte de corriente	
	In the ground at 20°C (A) Por tierra a 20°C (A)	In the air at 30°C (A) Por aire a 30°C (A)
mm ²		
1x1.5	-	20
1x2.5	-	27
1x4	-	37
1x6	-	48
1x10	-	66
1x16	107	89
1x25	137	118
1x35	165	145
1x50	195	176
1x70	239	224
1x95	287	271
1x120	326	314
1x150	366	361
1x185	414	412
1x240	481	484
1x300	542	549
1x400	542	657
1x500	542	749
1x630	775	920

1

0.6/1 kV current carrying capacities of single-core XLPE insulated cables
Capacidades de transporte de corriente de los cables aislantes XLPE 0.6/1kV mono-hilo

Normal section Sección normal	Current carrying capacity Capacidad de transporte de corriente	
	In the ground at 20°C (A) Por tierra a 20°C (A)	In the air at 30°C (A) Por aire a 30°C (A)
mm ²		
1x25	43	34
1x4	55	44
1x6	68	57
1x10	90	77
1x16	115	102
1x25	149	139
1x35	178	170
1x50	211	208
1x70	259	265
1x95	310	326
1x120	352	381
1x150	396	438
1x185	449	507
1x240	521	606
1x300	587	697
1x400	669	816
1x500	748	933

0.6/1 kV current carrying capacities of XLPE insulated cables
Capacidades de transporte de corriente de los cables aislantes XLPE 0.6/1kV

Normal section Sección normal	Current carrying capacity Capacidad de transporte de corriente	
	In the ground at 20°C (A) Por tierra a 20°C (A)	In the air at 30°C (A) Por aire a 30°C (A)
mm ²		
3x16+10	111	96
3x25+16	143	130
3x35+16	173	160
3x50+25	205	195
3x70+35	252	247
3x95+50	303	305
3x120+70	346	355
3x150+70	390	407
3x185+95	441	469
3x240+120	511	551
3x300+150	580	638
3x400+185	663	746



Power Potencia (kW)	Maximum distance to carry standard power of 0.6/1 kV insulated cables (m) Longitud máxima de transporte de potencia estandar de los cables aislantes 0.6/1kV																
	Cable section Diámetro de cable (mm ²)																
	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300		
2,5	103	169	271	404	675	1063											
3	87	142	227	339	567	892	1391	---									
3,5	73	120	192	287	480	756	1180		380 V Voltage Drop < %3 / Disminución de Voltaje de 380 V < 3%								
4	65	106	169	253	423	666	1038										
4,5	51	94	51	226	378	595	927	1266									
5	43	84	135	202	337	531	828	1130									
6	36	70	112	168	280	442	689	940	1247								
7	32	60	96	143	240	378	590	805	1067								
8	28	52	84	125	210	330	515	703	932	1301							
9	25	46	74	111	186	293	457	625	828	1155							
10	21	42	67	101	168	265	414	565	750	1045							
12	18	35	56	84	141	223	347	474	630	878	1168						
14		30	49	73	123	194	302	413	547	764	1014						
16		26	42	62	105	165	257	351	466	650	863	1053					
18		23	37	56	94	148	231	316	419	585	777	948	1119				
20		21	34	51	85	135	210	287	381	532	706	862	1017				
22			30	45	76	120	288	256	340	475	630	769	907	1072			
25			27	40	67	106	165	226	299	418	555	677	799	944	1156		
30				33	56	89	139	189	251	351	466	569	671	793	971	1124	
40					48	75	117	161	213	297	395	482	569	672	823	952	
45					42	66	103	141	187	262	384	425	501	592	725	838	
50						58	91	124	165	231	306	374	442	522	639	739	
55						53	82	113	149	209	277	338	400	472	578	669	
60						48	74	102	135	188	250	305	361	426	522	604	
70							68	94	124	173	230	281	332	392	481	556	
75							58	80	106	148	197	241	284	336	411	476	
80							55	75	99	139	185	225	266	314	385	446	
90								70	93	130	172	210	248	293	360	416	
100								62	82	115	153	187	220	261	319	369	
110									74	103	138	168	198	234	287	332	
130									68	94	126	153	181	214	262	303	
133										80	106	129	153	181	221	256	
150										78	104	127	149	177	216	250	
160											92	112	132	156	192	222	
180											86	105	124	146	179	208	
200												93	110	130	160	185	
205													99	117	144	166	
230													97	114	140	162	
270														102	125	145	
280				Cos Q= is taken as 0.9 Se ha tomado como Cos Q = 0.9												106	123
290																119	
300																114	

1

Protecting Cables Against Short Circuits

Pursuant to IEC 60364-5, arising short circuit current must be broken before it reaches the maximum temperature, in which insulator of the cable that feeds that system may be damaged when there occurs short circuit in any circuits.

In practice, this is ensured if I^2t rate of circuit breaker does not exceed maximum I^2t rate of the cable.

$$I^2t \leq k^2 \times s^2$$

t: Short circuit time (seconds)

s: Cable section (mm²)

I: Effective rate of short circuit current (A)

k: Cable short circuit temperature limit coefficient

Cables must be able to resist, for a period of 5 seconds, to short circuit currents to take place in the networks where they will be used and temperature rate of cable conductor within such 5 second period in case of short circuit must not exceed 160°C for PVC insulated cables and 250°C for XLPE cables.

Proteger A Los Cables De Los Cortocircuitos

De acuerdo con IEC 60364-5 la corriente de cortocircuito que se forma cuando se genera un cortocircuito en cualquier circuito debe de cortarse antes alcanzar la máxima temperatura a la que podría dañarse el aislante del cable que alimenta el sistema.

En la práctica este valor I^2t de interruptor de cortocircuito permite que no se supere el valor I^2t máximo del cable.

$$I^2t \leq k^2 \times s^2$$

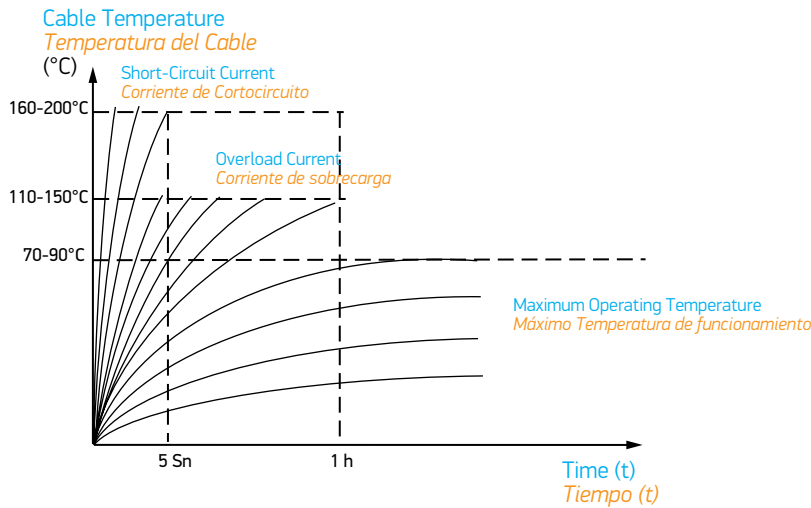
t: Duración de cortocircuito (segundo)

s: Sección del cable (mm²)

I: Valor efectivo de la corriente de cortocircuito (A)

k: Coeficiente límite de temperatura de cortocircuito el cable

Los cables deben de poder resistir a las corrientes de cortocircuito que se formarán en las redes que utilizarán al menos 5 seg. y en caso de cortocircuito el valor de temperatura del conductor del cable no debe superar en un intervalo de 5 seg. los 160°C si es con revestimiento PVC, o 250°C si el revestimiento es de XLPE.



Maximum Values To Be Reached By A Cable Insulator Under Normal, Overload And Short Circuit Conditions

Cable Insulation Material	Type of Conductor	Operating temperature °C	Short Circuit Temperature °C	K Factor
PVC	Copper	70	160	115
PVC	Aluminium	70	160	76
XLPE	Copper	90	250	143
XLPE	Aluminium	90	250	92

Allowed I^2t values for PVC and XLPE insulated cables are provided in the following table.

According to this, the lower the I^2t values of circuit breaker, the less the thermic and dynamic stress of the cable is. As the I^2t values of circuit breakers with a limiter (current restricted) are much lower than that of circuit breakers with unrestricted-current, they reduce the damage to the system by the short circuits to a minimum.

Valores Máximo Que Alcanzará El Aislante De Un Cable En Condiciones Normales, De Sobrecarga Y De Cortocircuito

Material de Aislamiento del Cable	Tipo de Conductor	Temperatura ambiente de Funcionamiento °C	Temperatura de Cortocircuito °C	Factor K
PVC	Cobre	70	160	115
PVC	Aluminio	70	160	76
XLPE	Cobre	90	250	143
XLPE	Aluminio	90	250	92

Los valores permitidos I^2t para los cables de cobre con aislamiento PVC y XLPE se han dado en la tabla siguiente.

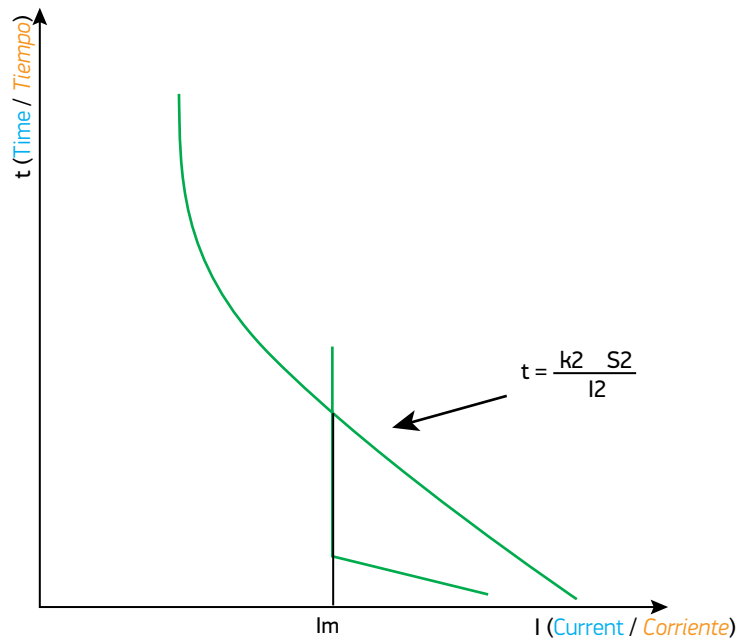
Según esto, cuando menor sean los valores I^2t del interruptor de circuito, sus esfuerzos térmicos y dinámicos también será menores. Los valores I^2t de los interruptores de circuito con limitador (limitador de corriente), al ser más bajos en comparación con los interruptores de circuito sin limitador de corriente, llevan al mínimo los daños que los cortocircuitos puedan producir en el sistema.

Thermic stress values for the cables		
S	PVC insulated copper cable	XLPE insulated copper cable
Cable section	Allowed I ² t	Allowed I ² t
mm ²	(A ² xs)x10 ³	(A ² xs)x10 ³
1	13,2	20,4
1,5	29,8	46,0
2,5	82,7	127,8
4	211,6	327,2
6	476,1	736,2
10	1.322,5	2.044,9
16	3.385,6	5.234,9
25	8.265,6	12.780,6
35	16.200,6	25.050,0
50	33.062,5	51.122,5
70	64.802,5	100.200,1
95	119.355,6	184.552,2
120	190.440,0	294.465,6
150	297.562,5	460.102,5
185	452.625,6	699.867,0
240	761.760,0	1.177.862,4

Valor de esfuerzo térmico para los cables		
S	Cable de cobre con aislamiento de PVC	Cable de cobre con aislamiento XLPE
Diámetro de cable	I ² t permitido	I ² t permitido
mm ²	(A ² xs)x10 ³	(A ² xs)x10 ³
1	13,2	20,4
1,5	29,8	46,0
2,5	82,7	127,8
4	211,6	327,2
6	476,1	736,2
10	1.322,5	2.044,9
16	3.385,6	5.234,9
25	8.265,6	12.780,6
35	16.200,6	25.050,0
50	33.062,5	51.122,5
70	64.802,5	100.200,1
95	119.355,6	184.552,2
120	190.440,0	294.465,6
150	297.562,5	460.102,5
185	452.625,6	699.867,0
240	761.760,0	1.177.862,4

That the current of minimum short circuit to take place within the system must be higher than minimum sudden-tripping current of the switch is one of the important points to be checked in order to completely ensure short circuit protection conditions of the cables. Minimum short circuit current is calculated in consideration of the fact that short circuit lasts less than 5 seconds.

Para que los cables puedan asegurar las condiciones de protección de cortocircuito uno de los puntos importantes que deben de ser probados es que la condición de que la corriente de cortocircuito mínima que pueda surgir en el sistema sea mayor que la corriente de apertura inmediata mínima de los interruptores. Se calcula la corriente mínima de cortocircuito teniendo en cuenta que dura 5 seg. menos que el cortocircuito.



Coordination between instant tripping rate of circuit breaker and short circuit time

Coordinación entre el intervalo de cortocircuito y el valor de apertura súbita del interruptor de circuito.

Load Currents For Copper Busbars

Corrientes De Carga Para las Barras De Cobre

Ambient temperature: 25°C Heating: 30°C / Temperatura ambiente: 25°C Calor: 30°C									
Dimensions Dimensiones mm ²	Section Diámetro mm ²	Constant loading current (A) - 50 Hz. A.C. / Corriente de carga continua - 50 Hz A.C.							
		Number of painted bars / Número de barras pintadas				Number of bare bars / Número de barras desnudas			
		I	II	III	IIII	I	II	III	IIII
12X2	24	125	250	-	-	110	220	-	-
15X2	30	155	270	-	-	140	240	-	-
15X3	45	185	330	-	-	170	300	-	-
20X2	40	205	350	-	-	185	315	-	-
20X3	60	245	425	-	-	220	380	-	-
20X5	100	325	550	-	-	290	495	-	-
25X3	75	300	510	-	-	270	460	-	-
25X5	125	385	670	-	-	350	600	-	-
30X3	90	350	600	-	-	315	540	-	-
30X5	150	450	780	-	-	400	700	-	-
40X3	120	460	780	-	-	420	710	-	-
40X5	200	600	1000	-	-	520	900	-	-
40X10	400	835	1500	2060	2800	750	1350	1850	2500
50X5	250	720	1200	1750	2300	630	1100	1500	2100
50X10	500	1025	1800	2450	3330	920	1620	2200	3000
60X5	300	825	1400	1980	2650	750	1300	1740	2400
60X10	600	1200	2100	2800	3800	1100	1860	2500	3400
80X5	400	1060	1800	2450	3300	950	1650	2200	2900
80X10	800	1540	2600	3300	4600	1400	2300	3100	4200
100X5	500	1310	2200	2950	3800	1100	2000	2600	3400
100X10	1000	1880	3100	4000	5400	1700	2700	3600	4800
120X10	1200	2200	3500	4600	6100	2000	3200	4200	5500
160X10	1600	2880	4400	5800	7800	2600	3900	5200	7000

Earth Leakage Protection With MCCB

Under normal conditions, it is not possible to detect earth leakage currents at “mA” level that are likely to take place in electrical circuits, located at load side of low voltage circuit breakers with classical circuit breakers. In order to detect these leakages and prevent them to damage the system, it is essential to apply a protection system that consists of earth leakage relay and toroidal current transformer, which can operate in coordination with low voltage circuit breaker and that can detect these very low leakage currents.

There must be an instant tripping mechanism inside the circuit breaker compatible with the toroidal system so that toroidal system could work in coordination with circuit breaker in ground residual currents, for this aim, tripping units such as tripping coil or undervoltage release are installed inside the circuit breakers.

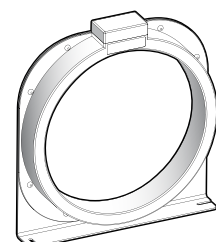
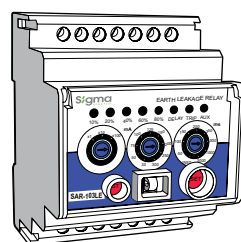
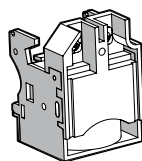
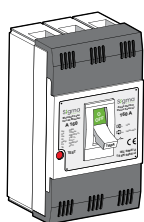
Required equipment to ensure protection against residual currents by using low voltage circuit breakers;

Protección Contra las Corrientes Residuales De Fuga A Tierra Y Los Interruptores De Circuito LV

No es posible detectar con los interruptores de circuito clásicos en condiciones normales la corrientes residuales de fuga a tierra de nivel “mA” que se pueden generar en los circuitos eléctricos que se encuentran en la zona de carga de los interruptores de circuito de baja tensión. Con el objetivo de detectar estas fugas y evitar que dañen el sistema ha de instalarse un sistema de protección formado por un relé de corriente residual y un transformador de corriente toroidal que pueda funciona coordinadamente con el interruptor de baja tensión y detectar estas diminutas corrientes de fuga.

Para que el sistema toroidal pueda funcionar coordinadamente con el interruptor de circuito del sistema en las corrientes residuales de fuga a tierra debe de tener un mecanismo de apertura inmediata adecuado al sistema toroidal dentro del interruptor de circuito, para ello se colocan unidades de apertura tales como bobinas de apertura o bobina de baja tensión dentro del interruptor de circuito

El equipamiento necesario para asegurar la protección contra corrientes residuales utilizando interruptores de circuito de baja tensión es el siguiente:



LV Moulded Case Circuit Breaker
Interruptor de circuito LV

Tripping Coil
Bobina de apertura

Earth Leakage Protection Relay
Relé de Toma de Tierra de Corriente Residual

Toroidal Current Transformer
Transformador Toroidal

Rules To Be Taken Into Consideration

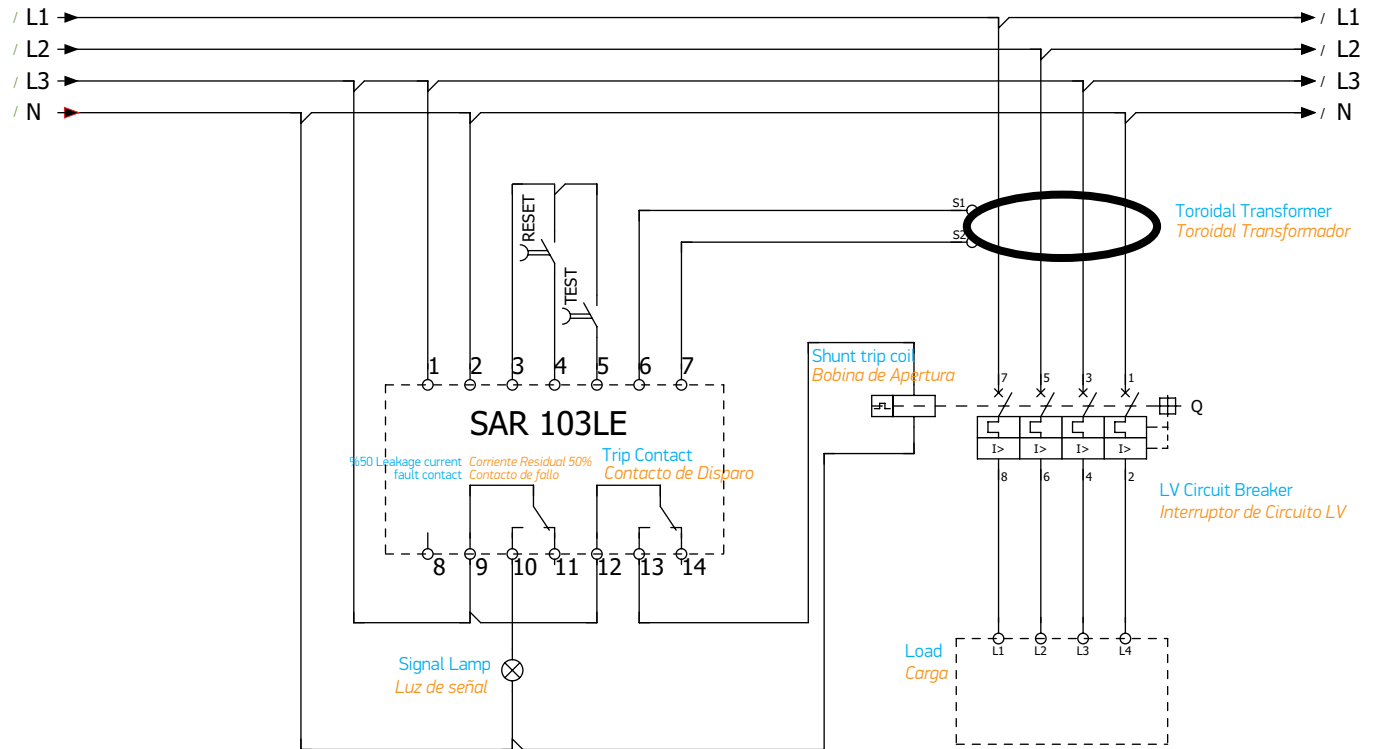
- All phases and neutral cable, if any, must be passed through toroidal transformer.
- Ground cable mustn't strictly be passed through toroidal transformer.
- Cables must be passed through the centre of toroidal transformer as much as possible.

Norma A Las Que Se Debe Prestar Atención

- Todas las fases y, si los hay, los cables neutrales deben pasar por el transformador toroidal.
- El cable de tierra no debe en ningún caso pasar por dentro del transformado toroidal.
- En la medida de lo posible, los cables deben de pasar por el centro del transformador toroidal.

Earth Leakage Protection Relay Connection Diagram

Esquema De Conexión Del Relé De Fuga A Tierra De Corriente Residual



SAR 103LE Earth Leakage Protection Relay

- Apply 220 V AC voltage, which is supply voltage, to ports no. 1-2.
- Connect secondary ports of toroidal transformer to ports no. 6-7.
- Take the supply voltage of tripping coil from terminal no. 13 and neutral port of the supply.
- It is possible to perform remote test and resetting, using terminals no. 3-4-5 optionally.

Relé De Detección De Corriente Residual SAR 103LE

- Aplique un voltaje de 220 V AC como tensión de alimentación.
- Conecte los extremos de salida del secundario del transformador toroidal a los extremos nº 6-7.
- Tome la tensión de alimentación de la bobina de apertura del terminal nº 13 y del extremo neutral de la alimentación.
- Bajo pedido puede resetear y probar el sistema utilizando los terminales nº 3-4-5.

SAR103LE Characteristics

Type	Diameter (mm)	Applicable circuit breaker
ST-55	55	A160, C160, K160, M160
ST-80	80	A250, A250N, K250, M250, S250, U250
ST-110	110	A400, A400N, K400, M400, S400, K630, M630, S630, A630N
ST-160	160	M800, S800, A800N
ST-210	210	U1600

Especificaciones De SAR103LE

Tipo	Diámetro (mm)	Interruptor de circuito apropiado
ST-55	55	A160, C160, K160, M160
ST-80	80	A250, A250N, K250, M250, S250, U250
ST-110	110	A400, A400N, K400, M400, S400, K630, M630, S630, A630N
ST-160	160	M800, S800, A800N
ST-210	210	U1600

1

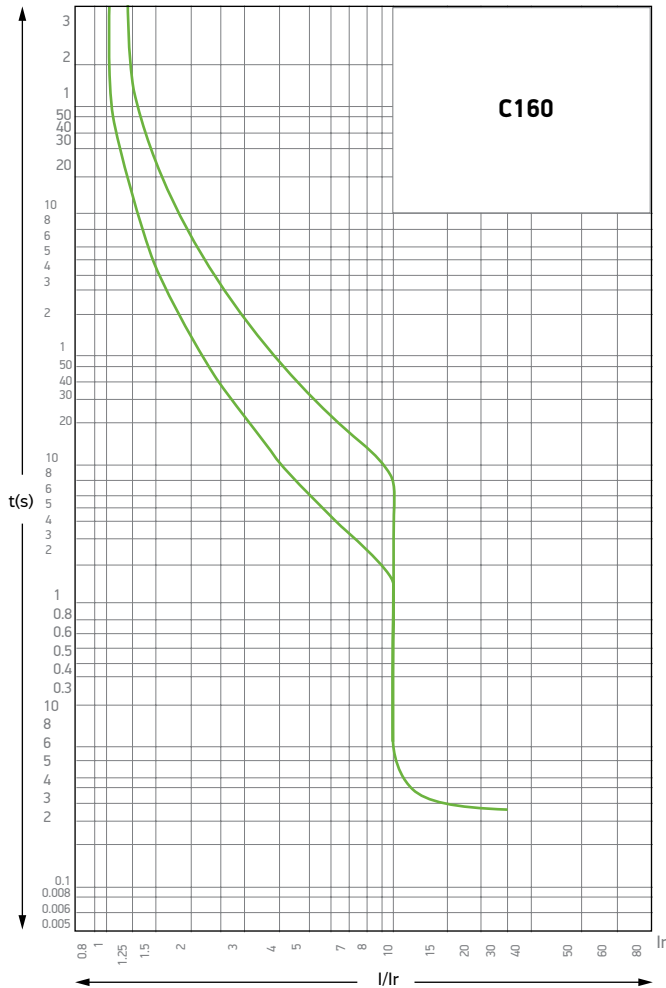
Selection Of Toroidal Current Transformer

Type	SAR103LE
Voltage supply	240 V AC
Frequency	50 Hz
Power consumption	3 VA
Residual current threshold value	30 mA – 30 A
Time delay setting	Instant - adjustable between 50 ms - 350 ms
Contact current	6 A, 250 V AC
Tripping time	< 15 ms
Electrical service life	100.000
Mechanical service life	5.000.000
Assembly	DIN 35 mm rail

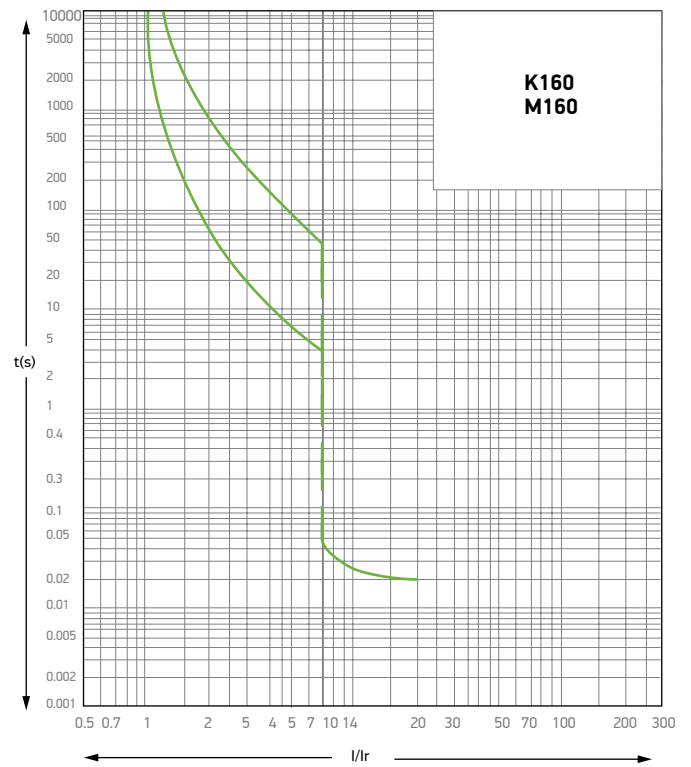
Selección De Transformador De Corriente Toroidal

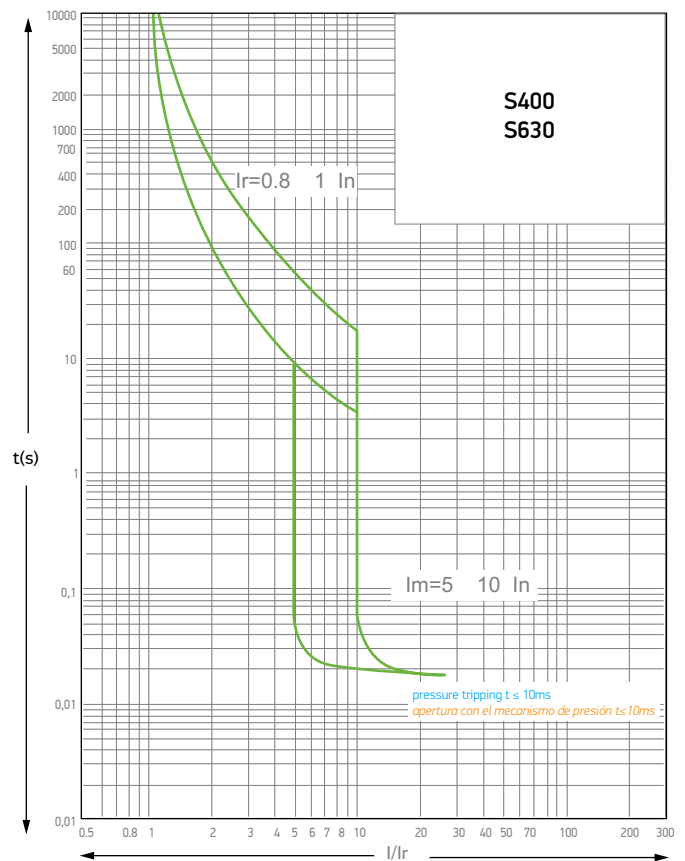
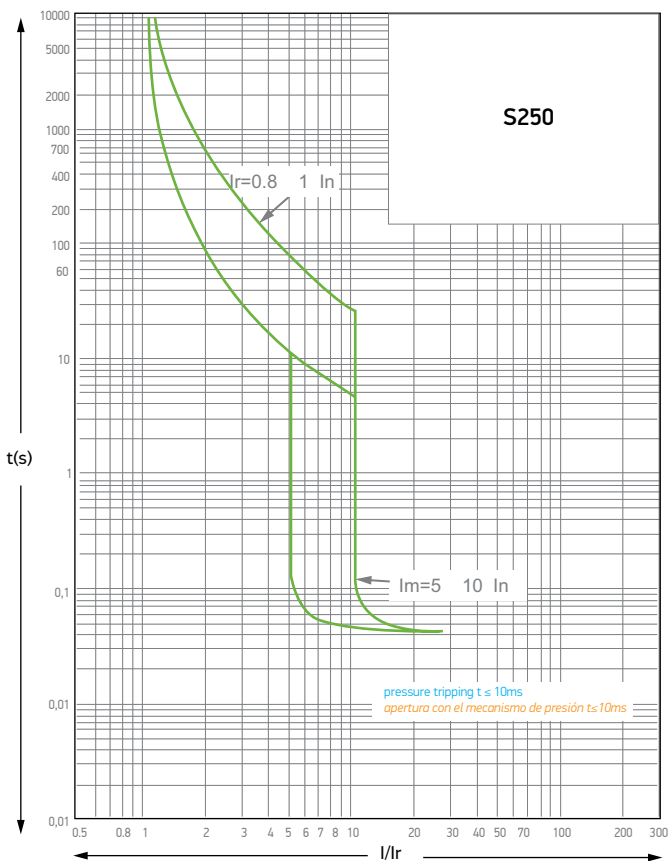
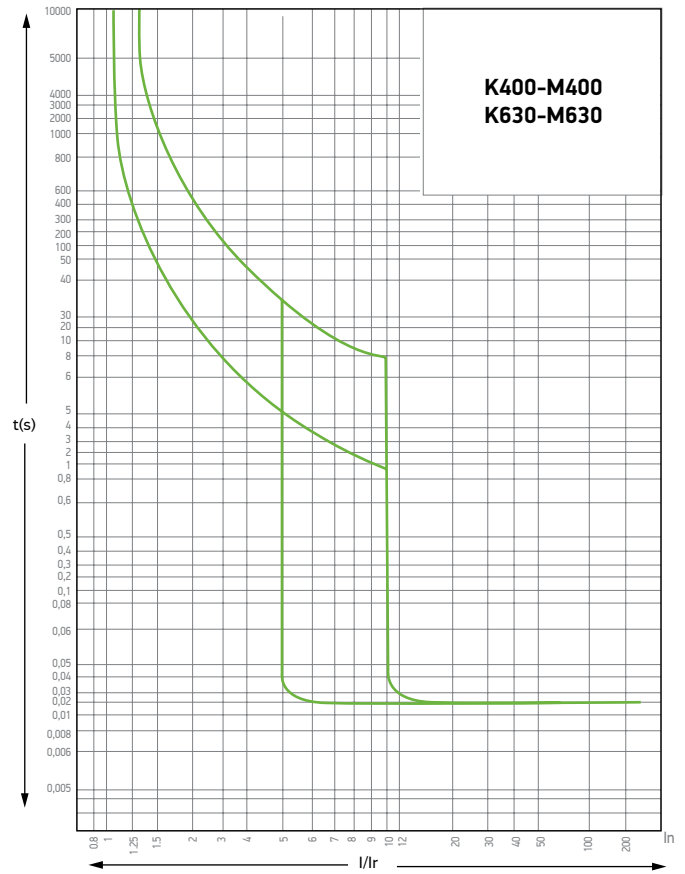
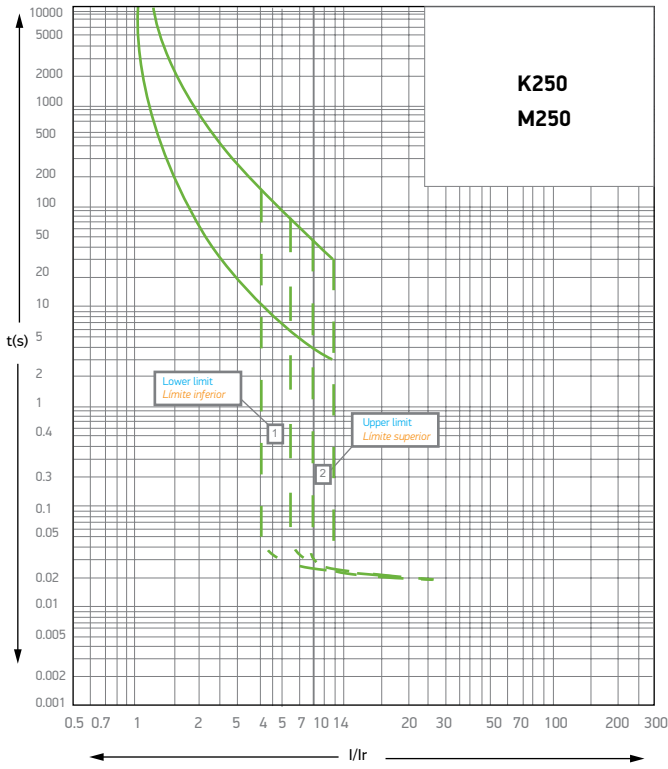
Tipo	SAR103LE
Corriente de alimentación	240 V AC
Frecuencia	50 Hz
Consumo de energía	3 VA
Valor límite de corriente residual	30 mA – 30 A
Ajuste de retardo	Se puede ajustar entre Inmediato 50 ms - 350 ms.
Corriente de contacto	6 A, 250 V AC
Intervalo de apertura	< 15 ms
Vida eléctrica	100.000
Vida mecánica	5.000.000
Montaje	Carril DIN 35 mm

Current Time Characteristics

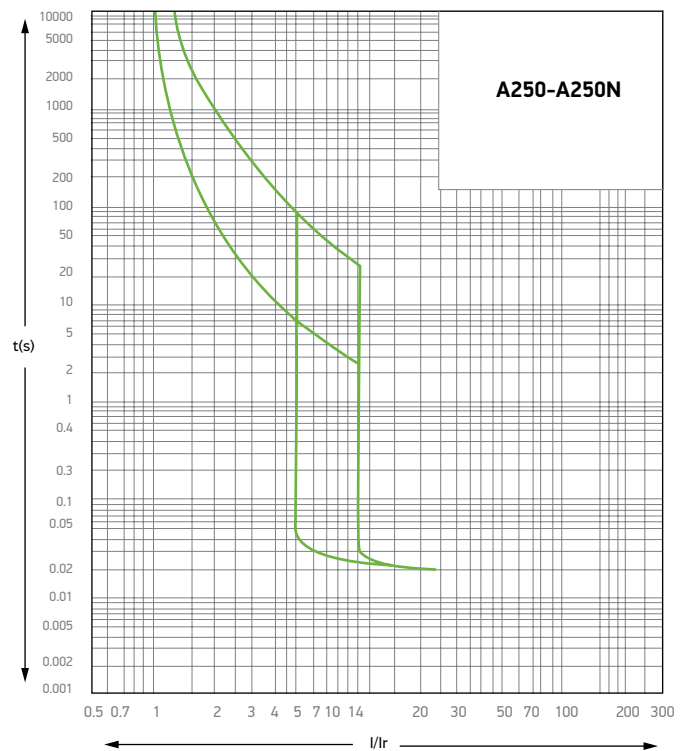
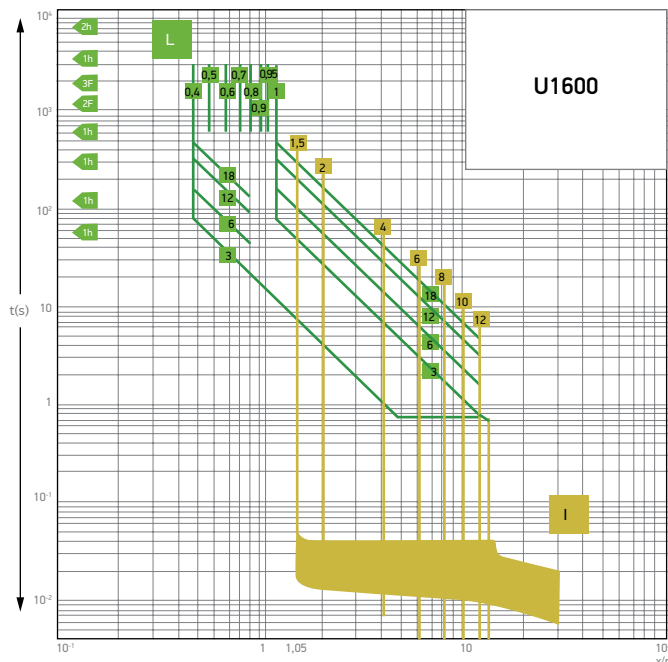
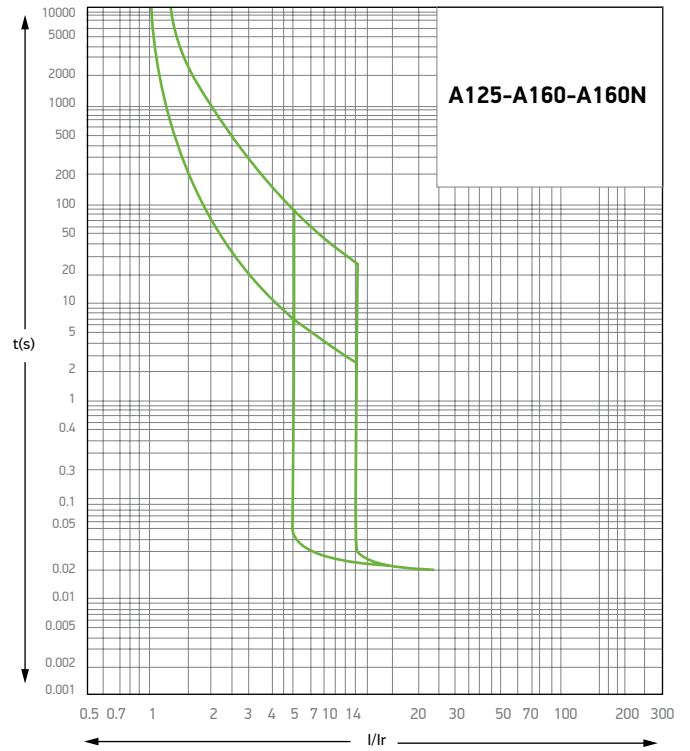
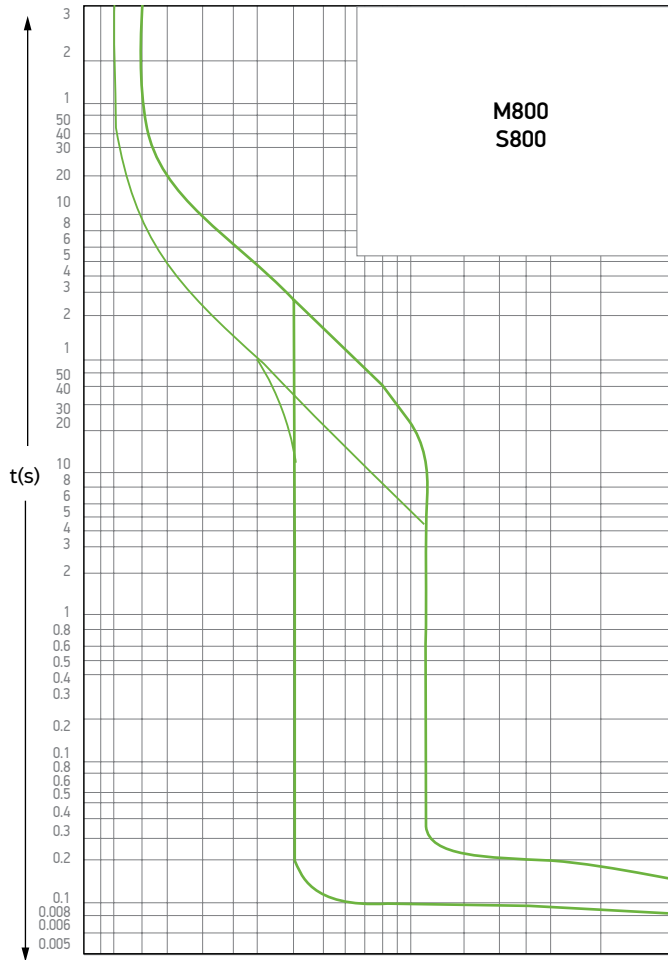


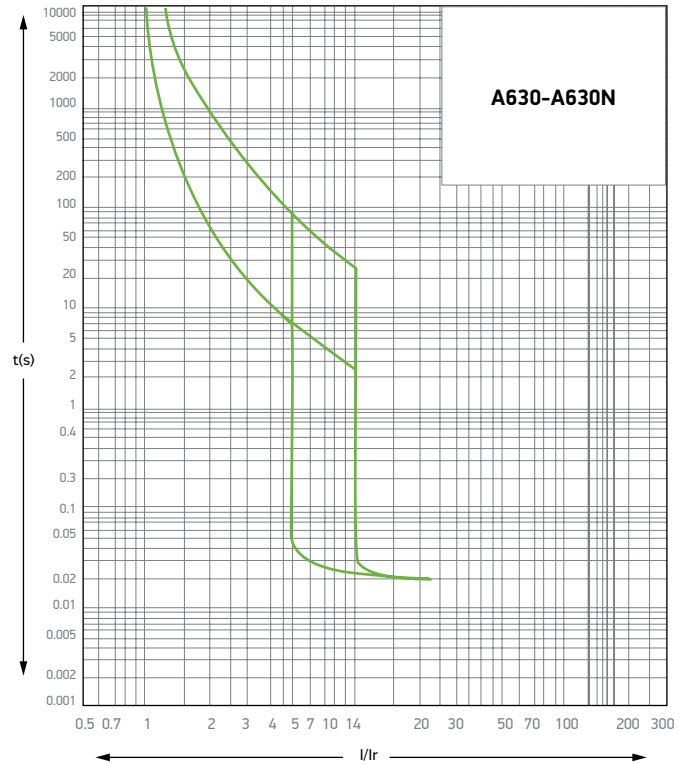
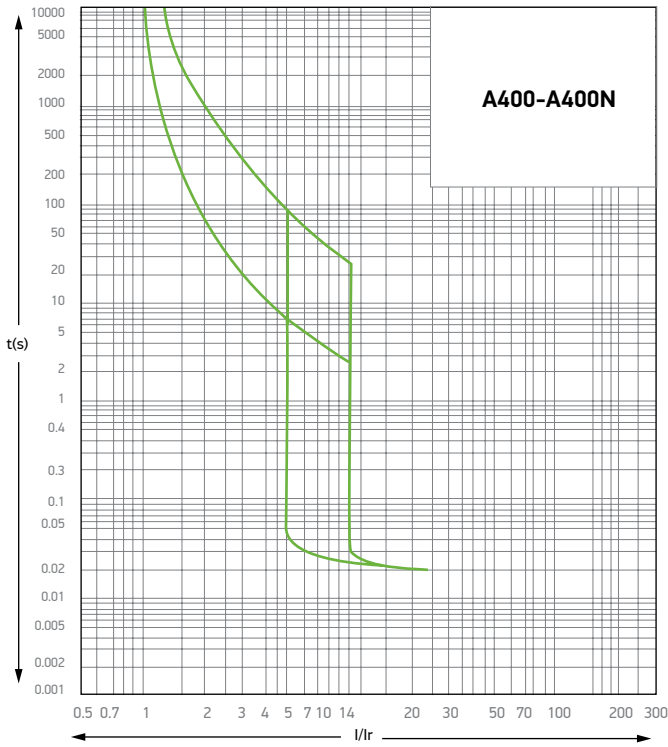
Características De Tiempo-Corriente





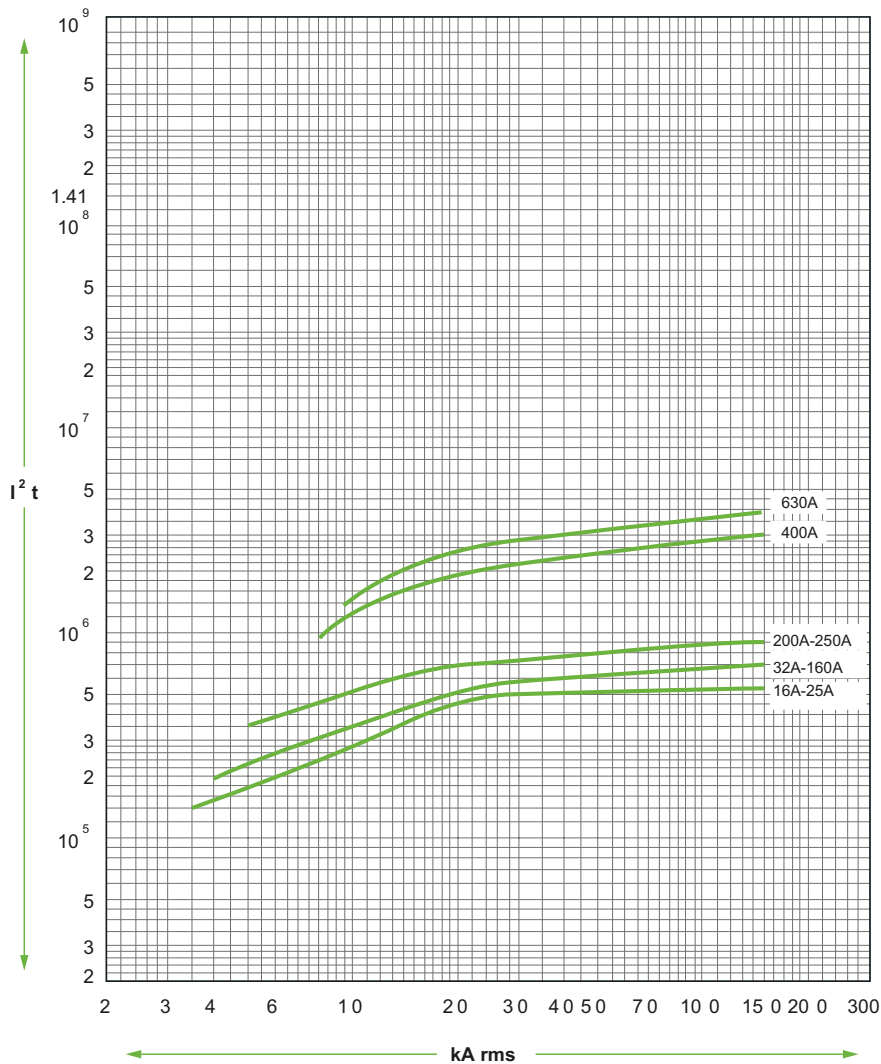
1





MCCB I²T

Interruptor MCCB I²T



1

Issues To Be Taken Into Consideration Regarding The Selection And Usage Of LV Circuit Breakers

1. Short circuit breaking capacity of low voltage circuit breaker must be greater than the current of short circuit anticipated in the system where it will make protection.
2. If the temperature of the environment where low voltage circuit breakers will operate is high, thermal releases must be calibrated according to ambient temperature. For instance, products, for which calibration is made based on an ambient temperature of 50°C or 55°C must be selected for very hot regions.
3. If the low voltage circuit breaker is to be used for protecting 3-phase motors, circuit breakers, instant tripping value of which is 10-12 times the rated current of circuit breaker must be selected for motor protection purposes. Otherwise, circuit breaker may perform tripping in starting current of the motor.
4. As very low short circuit currents occur in the generators in case of any short circuit, circuit breakers fit for this purpose must be selected. Instant tripping values of circuit breakers for generator protecting purposes are adjusted to 3-4 times the rated current of circuit breaker.
5. Since short-time high peak voltages occur during activation of distribution transformers in particular, phase curtains, delivered together with low voltage circuit breakers must definitely be used in the entrance parts of low voltage circuit breakers. Otherwise, there may occur short circuits between the phases.
6. Connections must be controlled before taking into operation as slacking of screws in terminal connections will lead to over-heating of low voltage circuit breakers.

Cuestiones Importante En La Elección Y Uso De Interruptor De Corriente LV

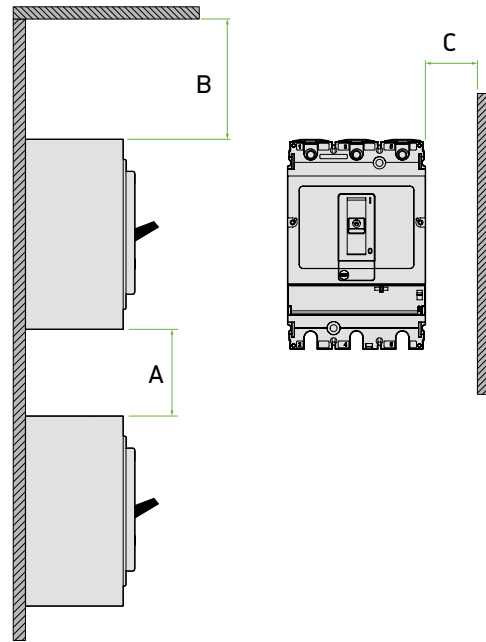
1. La capacidad de interrupción de cortocircuito de interruptor de circuito de baja tensión debe de ser mayor que la corriente de cortocircuito esperada en el sistema al que va a proteger.
2. Si la temperatura ambiente en la que funcionará el interruptor de circuito de baja tensión es alta los emisores térmicos han de ajustarse según dicha temperatura ambiente. Por ejemplo, para zonas muy calurosas, deben de elegirse productos calibrados para una temperatura ambiente de entre 50°C y 55°C.
3. Si el interruptor de circuito de baja tensión va a utilizarse para proteger motores trifásicos, deben de elegirse interruptores de circuito que sirvan para proteger al motor y que tengan una corriente nominal de interrupción de circuito 10 ó 12 veces superior. De otro modo, el interruptor de circuito puede abrirse en la corriente de arranque del motor.
4. Debido a que en los generadores se forman corrientes de cortocircuito muy bajas en cualquier cortocircuito, han de elegirse interruptores de circuito que adecuados para ello. Los valores de apertura súbita de los interruptores de circuito adecuados para la protección de generadores deben de ajustarse a un valor 3-4 veces superior a la corriente nominal del interruptor de circuito.
5. Debido a que se forman breves altos picos de corriente, sobre todo durante la conexión al circuito de los transformadores de distribución, deben de utilizarse las separaciones de los polos que se despachan junto con los interruptores en las partes de entrada de los interruptores de circuito de bajo voltaje. De otro modo, se puede dar lugar a un cortocircuito entre las fases.
6. Deben de comprobarse la conexiones antes de poner a funciona el sistema ya que dejar los tornillos de conexión flojos en las conexiones del terminal pueden resulta en que el interruptor de circuito de bajo voltaje se caliente demasiado.

Rated current (A) Corriente nominal (A)		25	32	40 50	63	80	100	125	160	200 225
Cross-section (mm ²) Sección (mm ²)	Cable Cable	4	6	10	16	25	35	50	70	95
Rated current (A) Corriente nominal		250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Cross-section (mm ²) Sección (mm ²)	Cable Cable	120	185	240	2x150	2x185	2x240			
	Copper bar Barra de cobre				2x(30 x 5)	2x(40 x 5)	2x(50 x 5)	2x(60 x 5)	2x(80 x 5)	2x(100 x 5)

LV Circuit Breaker Minimum Installation Safety Distances

Circuit breaker type	A (mm)	B (mm)	C (mm)
Tipo de interruptor de circuito	A (mm)	B (mm)	C (mm)
C160	40	60	40
K160	40	60	40
K250	40	60	40
K400 - K630	60	100	80
K800	60	100	80
U1600	60	100	80

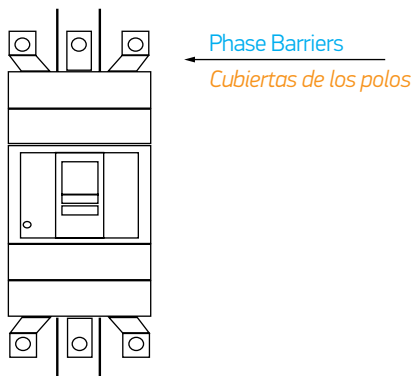
Distancias De Seguridad Mínima De Montaje De Interruptor De Circuito LV



Energy Input To LV Circuit Breakers

It is possible to perform safe energy input to low voltage circuit breakers both from top and bottom terminals without leading to any performance loss.

(Energy input can only be made from the upper terminal for circuit breakers with D series earth leakage detection).

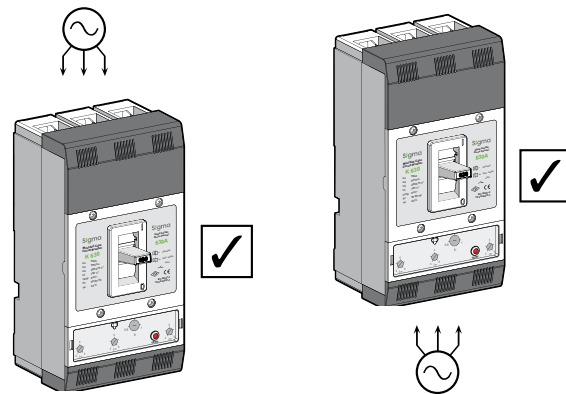


In order to minimize the arc risk between the phases, phase barriers must definitely be placed among the phases before taking the circuit breaker into operation. Instantaneous over voltages to occur especially during commissioning on no-load of MV/LV transformers may result in electrical arc in the event that phase phase barriers are not used.

Entrada De Energía A Los Interruptores De Circuito LV

A los interruptores de circuito de baja tensión se les puede hacer la entrada de energía con seguridad sin que sea causa de pérdida de rendimiento tanto por las terminales de arriba como por las de abajo.

(a los interruptores de circuito con detector de corriente residual de las serie D sólo se les puede hacer la entrada de energía por las terminales de arriba)



Para disminuir el riesgo de salto entre fases los separadores de polos se colocan entre los mismos antes de poner a funcionar el interruptor de circuito. Especialmente, las tensiones altas inmediatas que se forman cuando los transformadores MV/LV se ponen a funcionar en vacío pueden causar que haya un salto eléctrico en caso de que no se utilicen los separadores de polos de fase.

1 Circuit Breaker Handle Positions

There are 3 positions to indicate the position of circuit breaker.

When the handle is in ON position, contacts of circuit breaker are in the closed position and current passes through the circuit breaker.

When the handle is in OFF position, contacts of circuit breaker are in the open position and no current passes through the circuit breaker.

When the handle is in middle (TRIP) position, circuit breaker has tripped due to any failure or by sending signal to remote tripping coil. In this case, you should first press the handle downwards in OFF position and hear "click" sound in order to take circuit breaker into operation again. Afterwards, close the circuit breaker by moving the assemble lever upwards towards ON position.

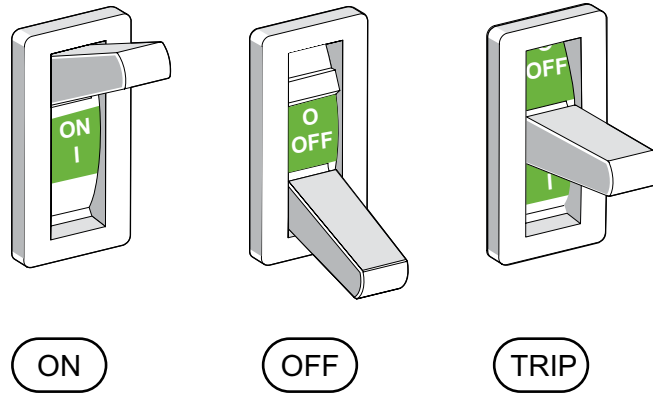
Posiciones De La Manilla De Instalación Del Interruptor De Circuito

Existen tres posiciones que muestra la ubicación del interruptor de circuito.

Cuando la manilla de instalación está en la posición de ON los contactos del interruptor de circuito están en posición de apagado y la corriente pasa por los interruptores de circuito.

Cuando la manilla de instalación está en OFF los contactos del interruptor de circuito están en posición abierta y la corriente no pasa por el interruptor de circuito.

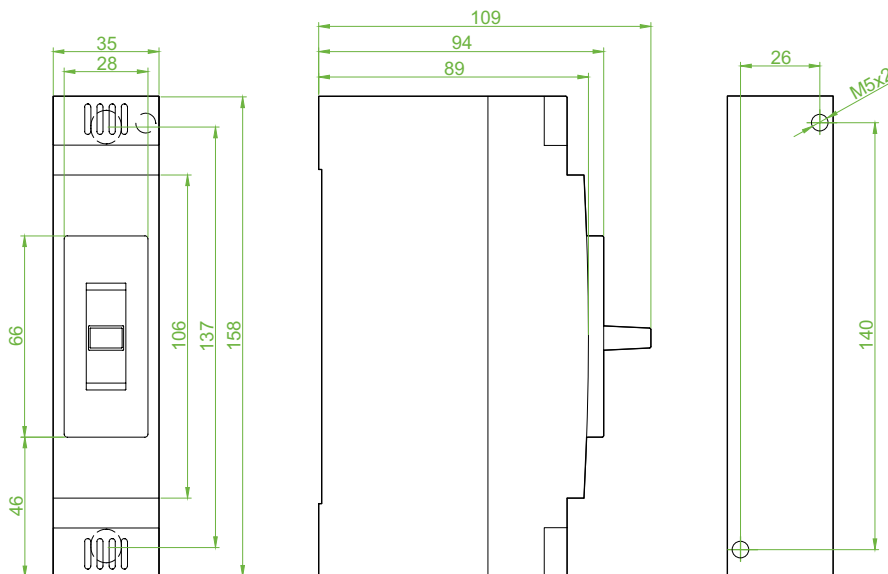
Cuando la manilla de instalación está en la posición TRIP se ha abierto el interruptor de circuito para enviar una señal a la bobina de apertura de forma remota o por algún fallo. En este caso, para poder volver a poner a funcionar el interruptor de circuito primero hay que llevar la manilla de instalación OFF hacia abajo hasta la posición de OFF hasta que se escuche un ruido de "click". Más tarde, llevando la manilla hacia arriba hacia la posición de ON se cierra el interruptor de circuito.



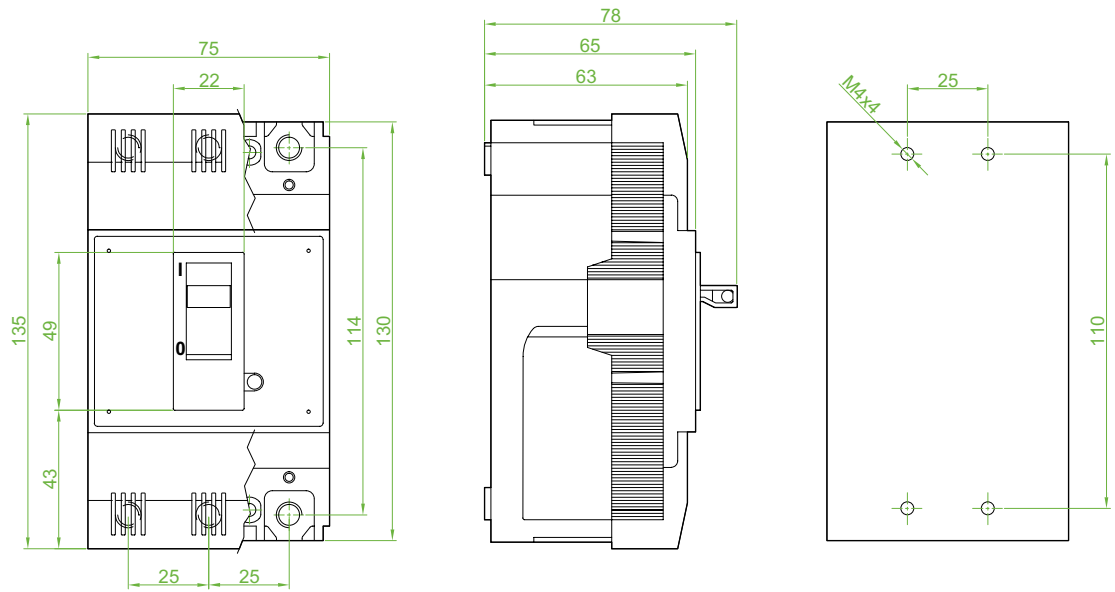
Dimensions

KM200

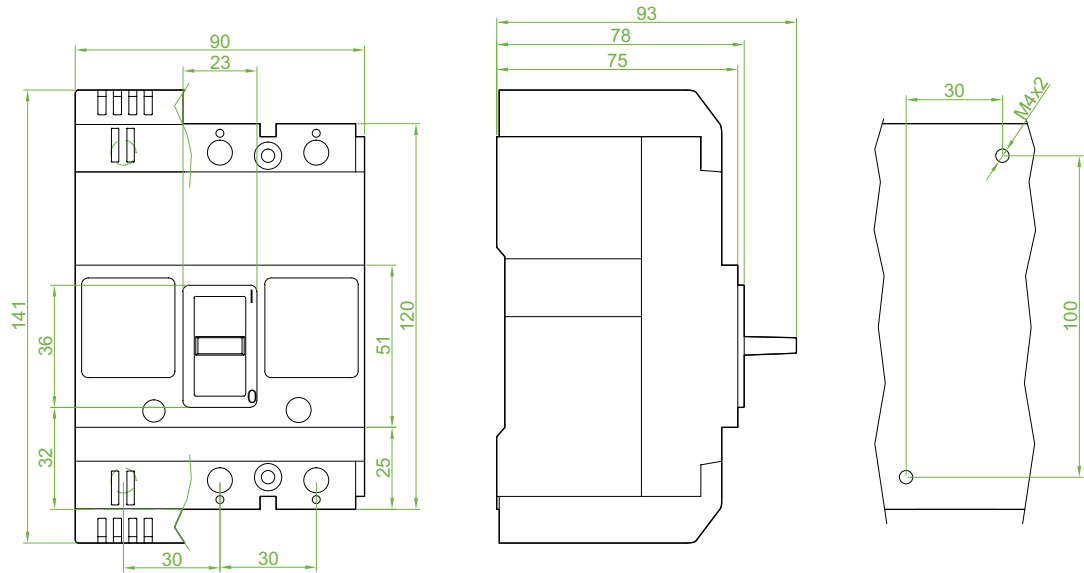
Dimensiones



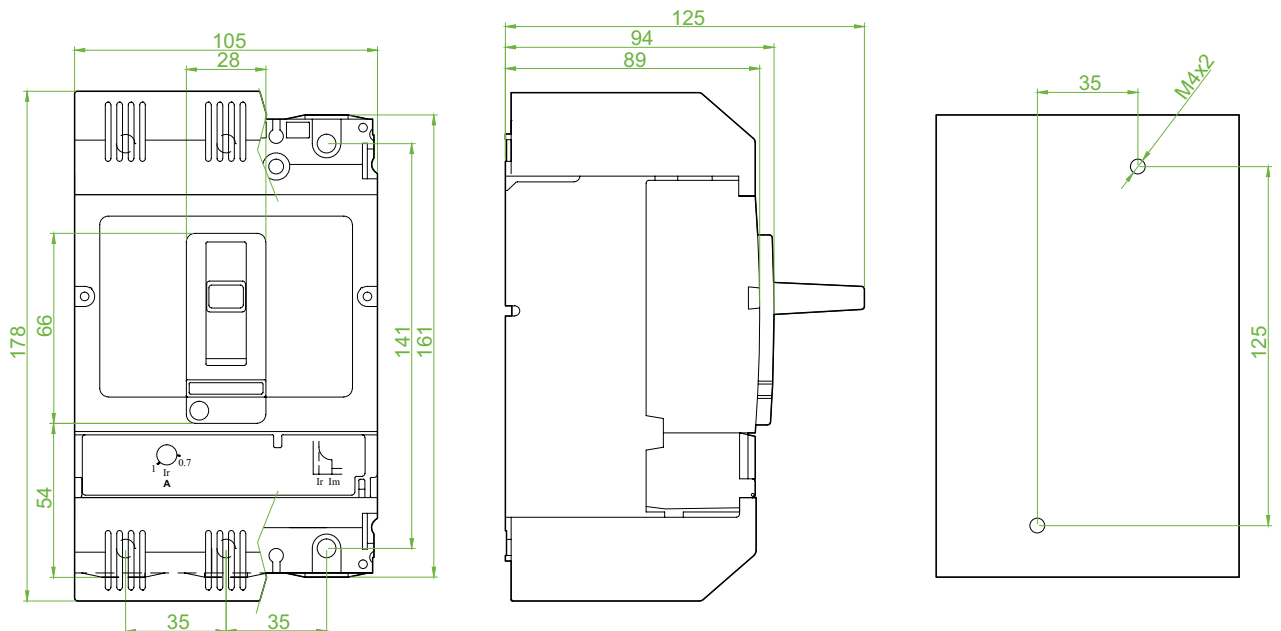
A125



C160

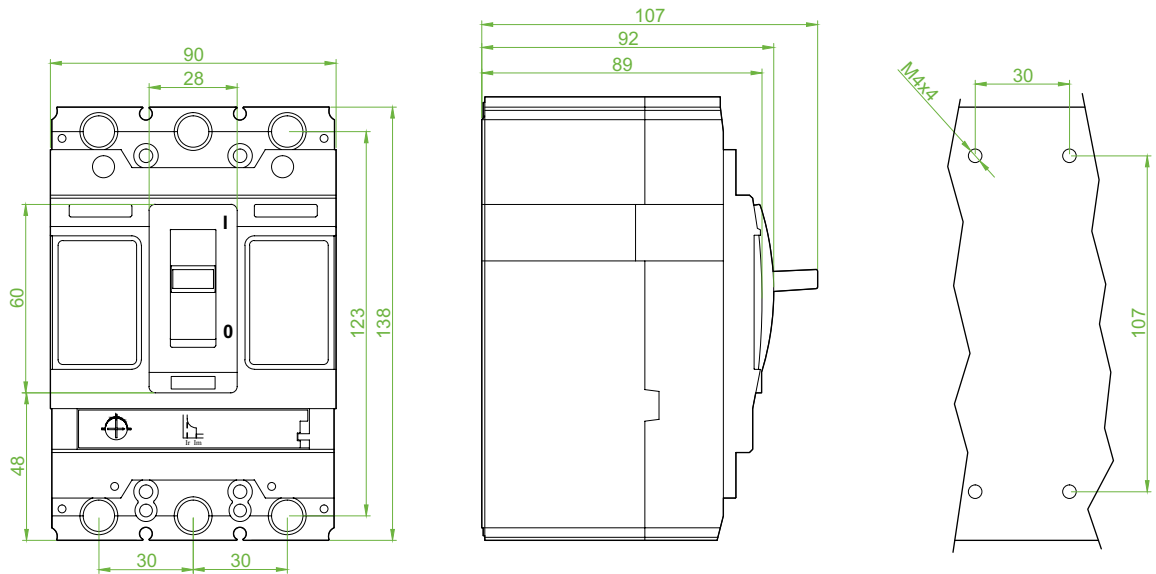


K160-K250-M250

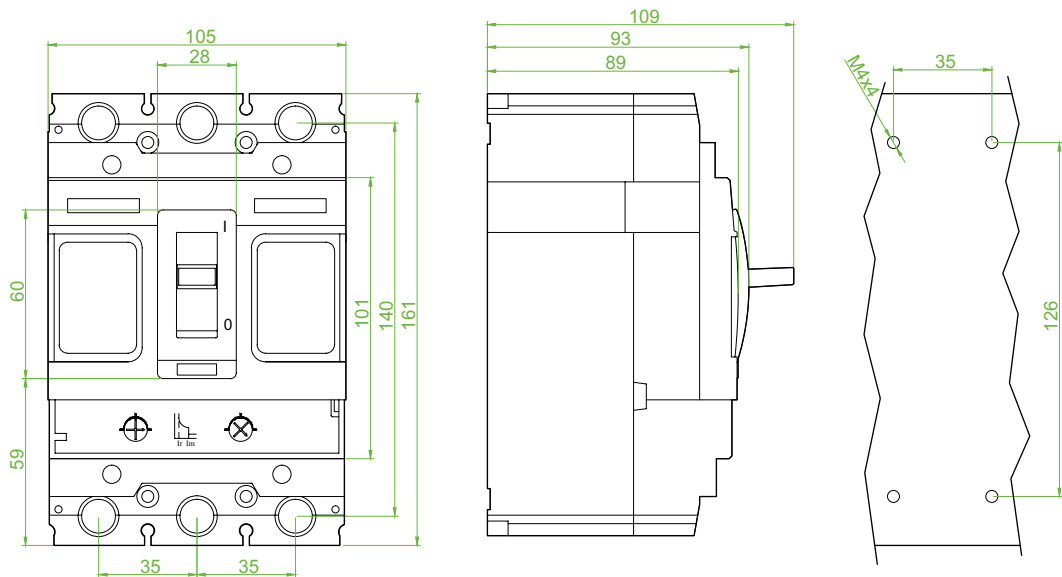


1

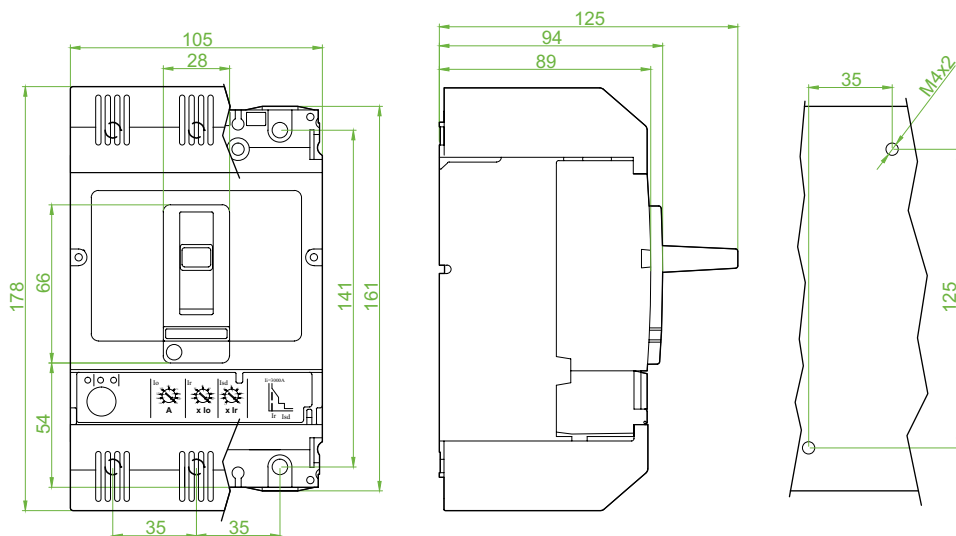
M160



S250

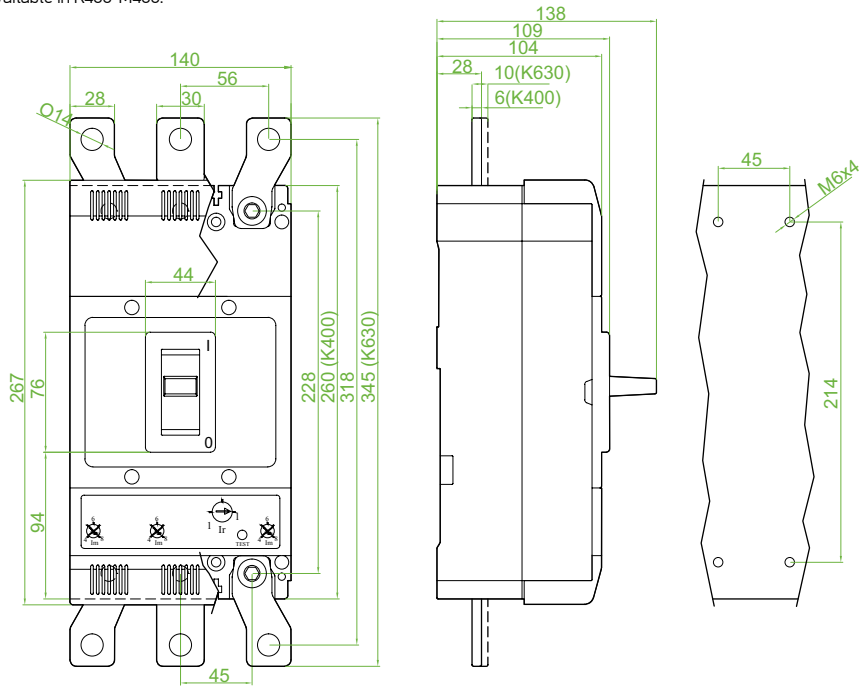


U250

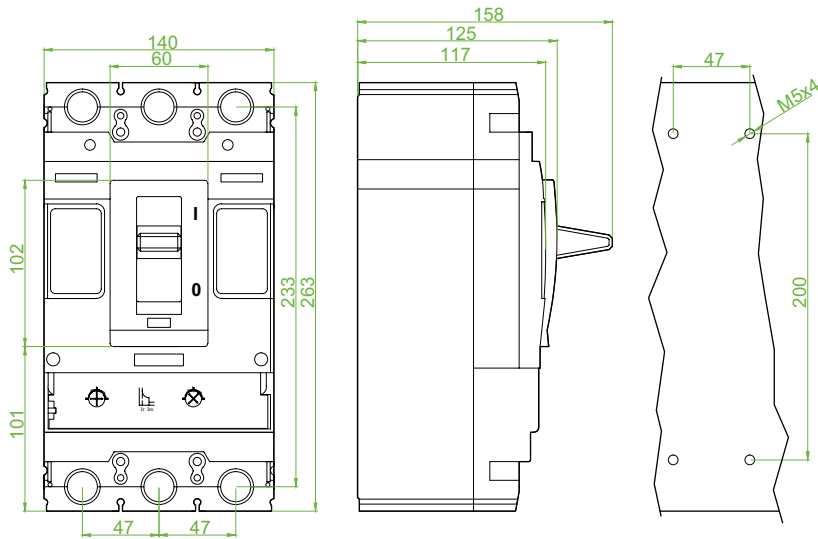


K400-K630-M400-M630

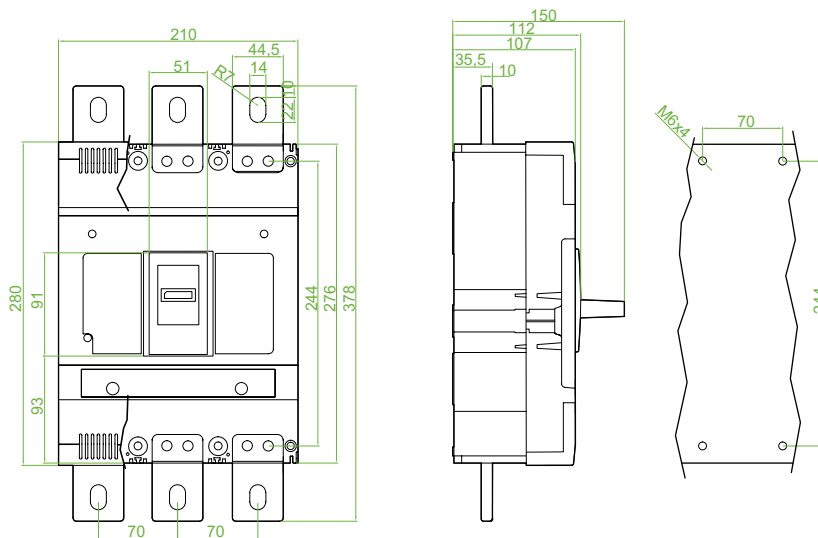
Extension bars are not available in K400-M400.



S400-S630

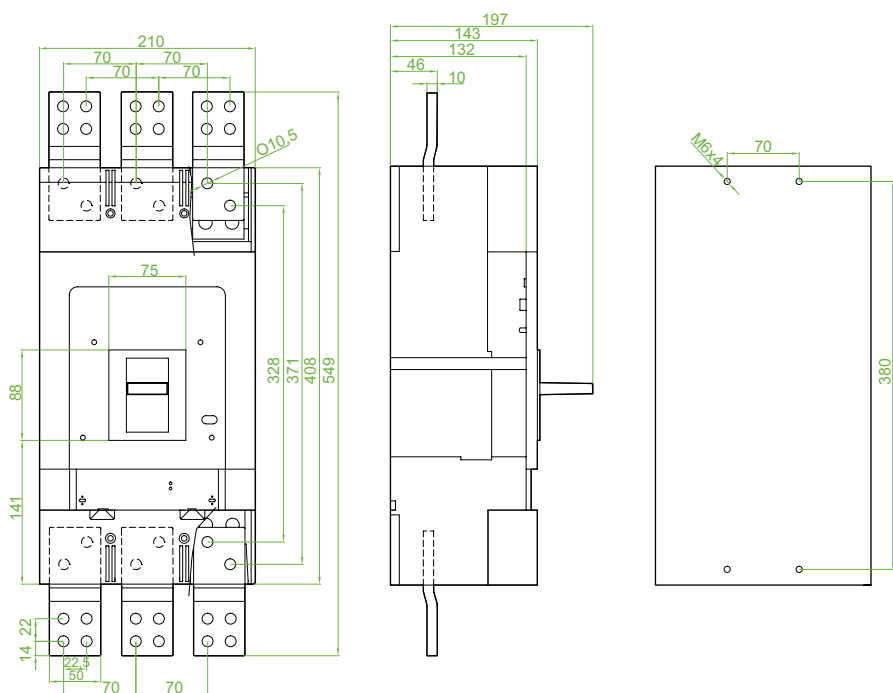


M800-S800

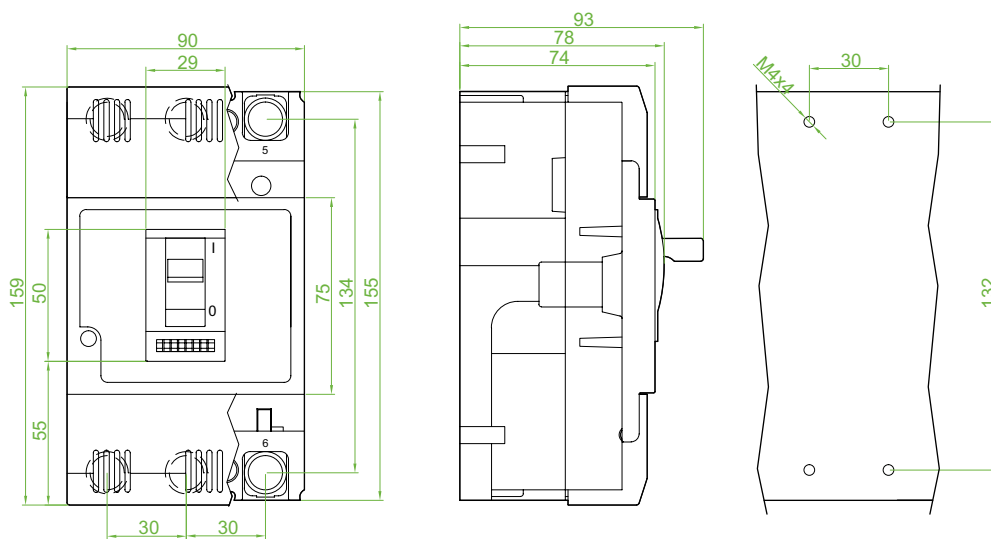


1

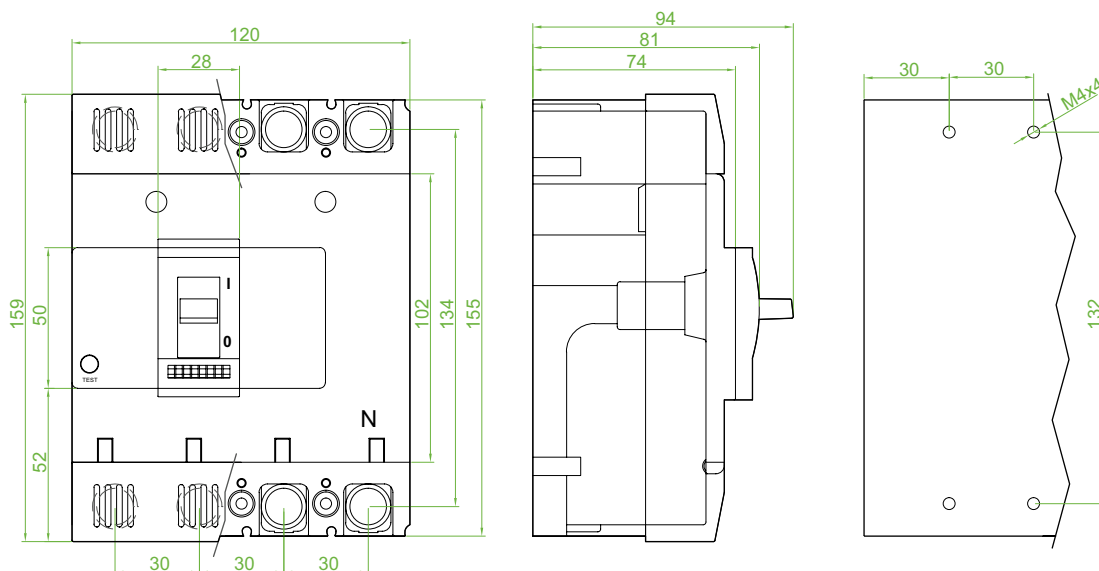
U1600



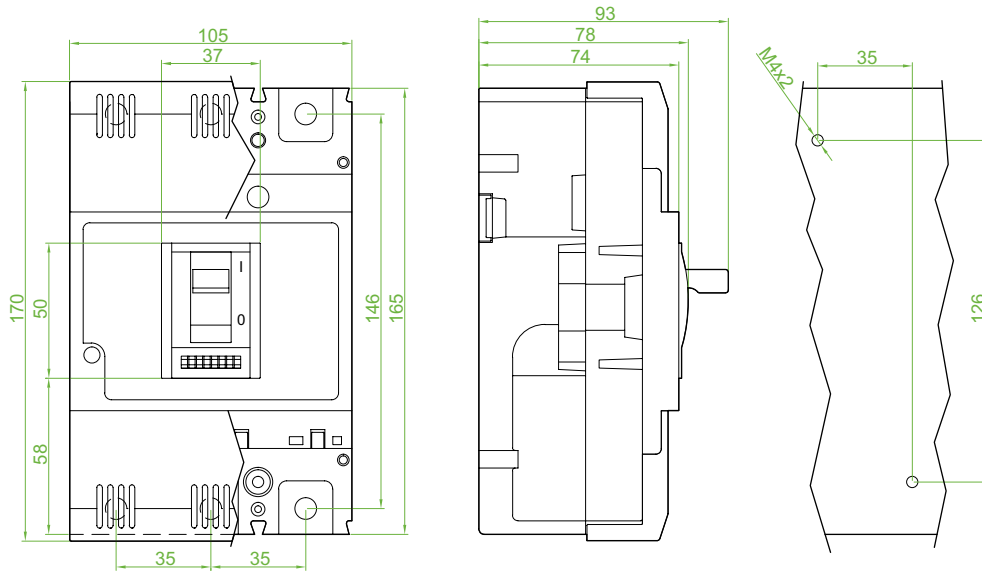
A160



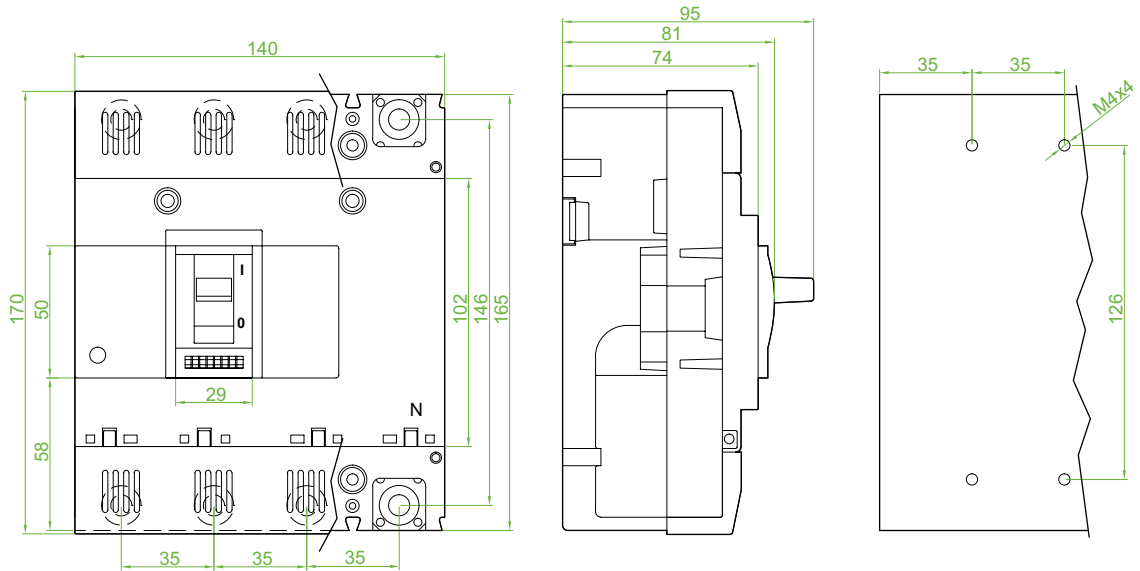
A160N



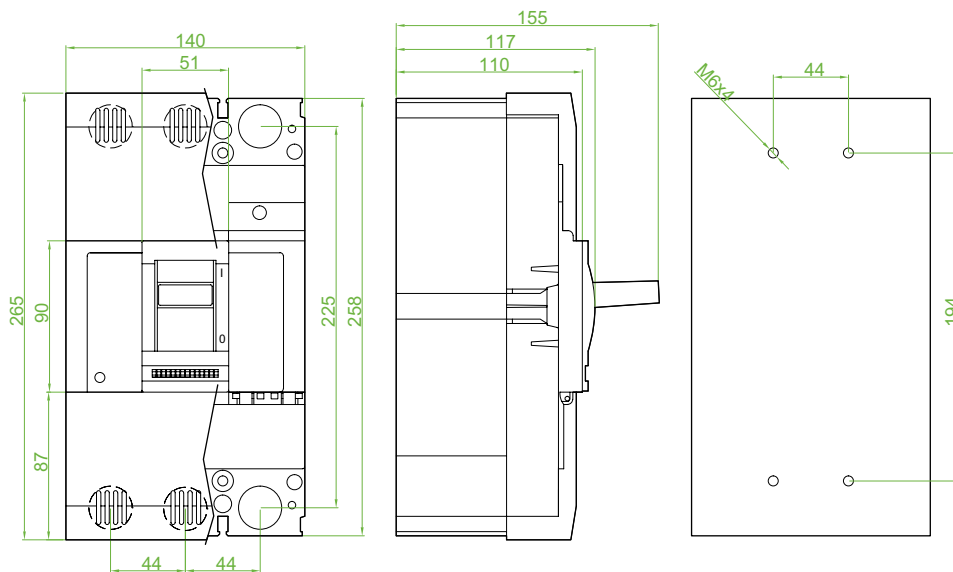
A250



A250N

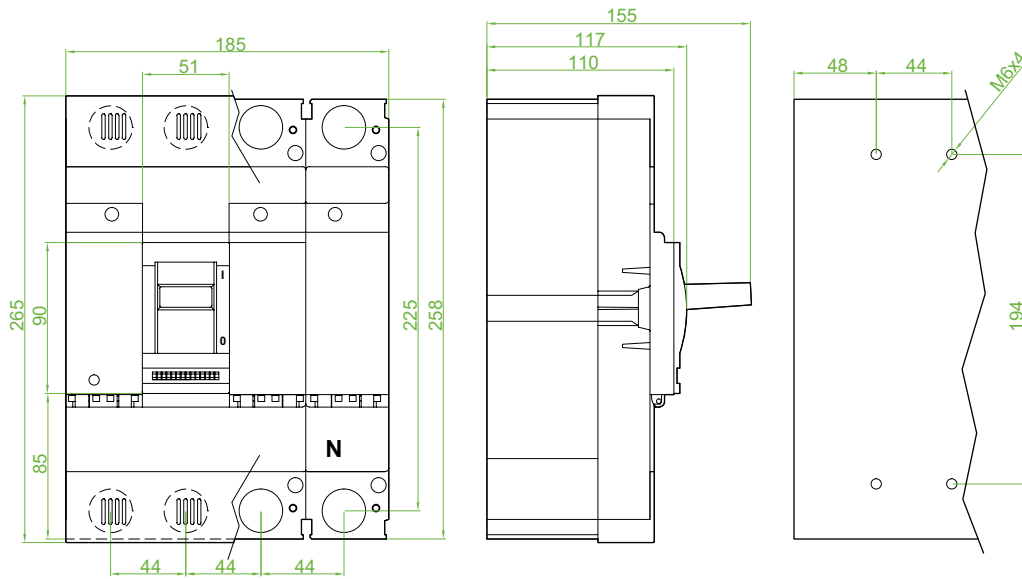


A400

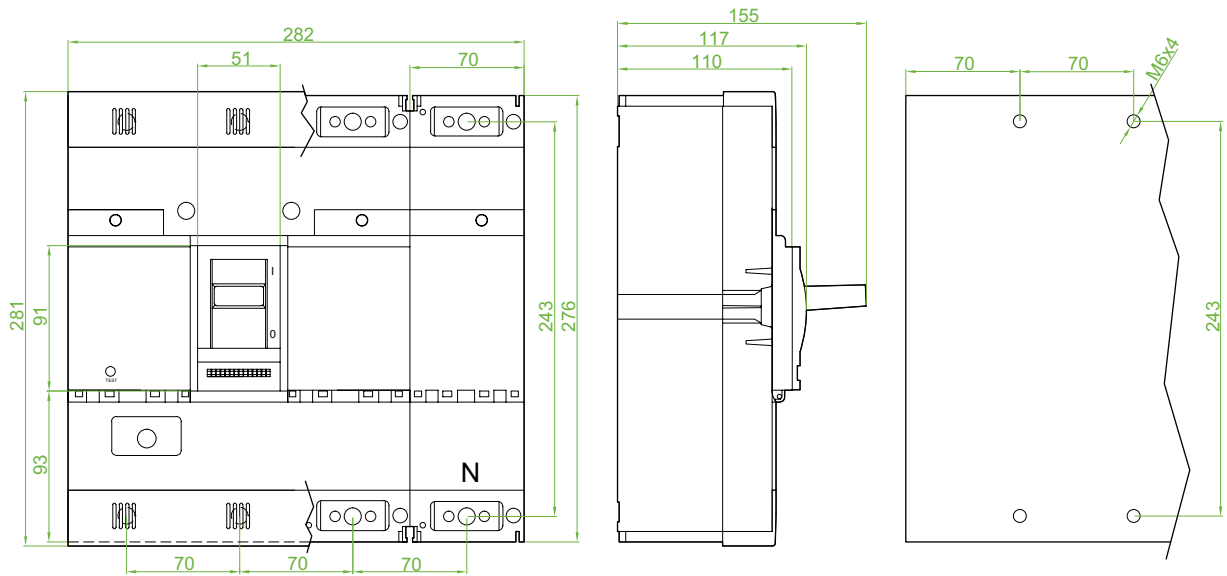


1

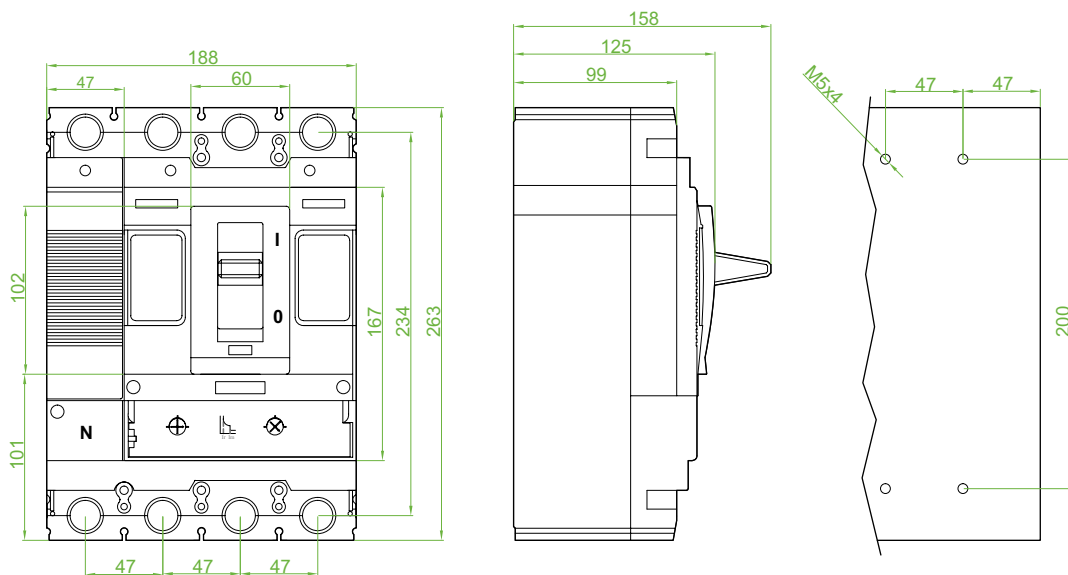
A400N



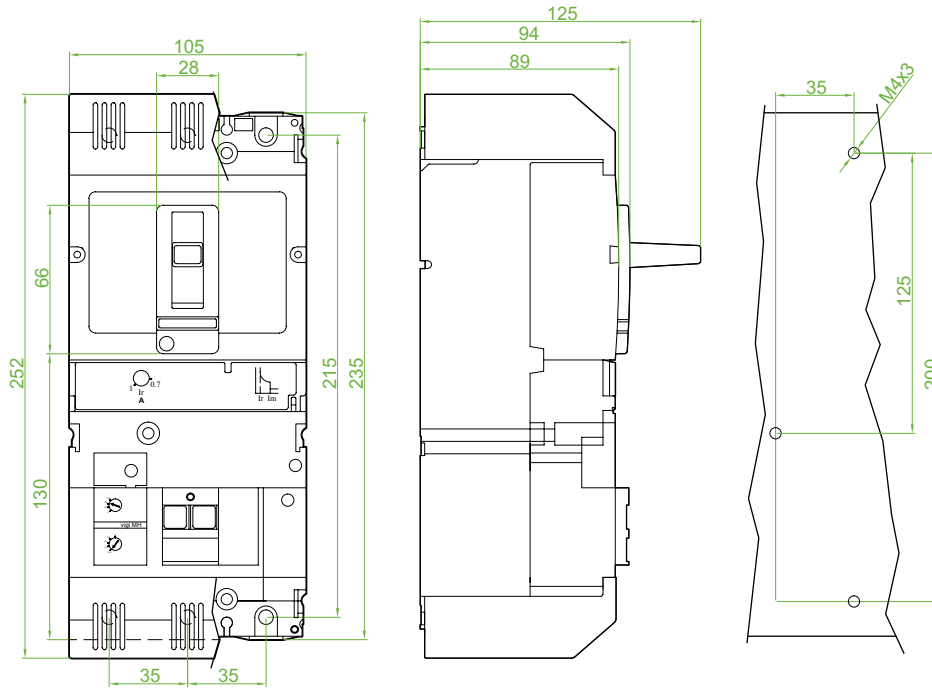
A630N-A800N



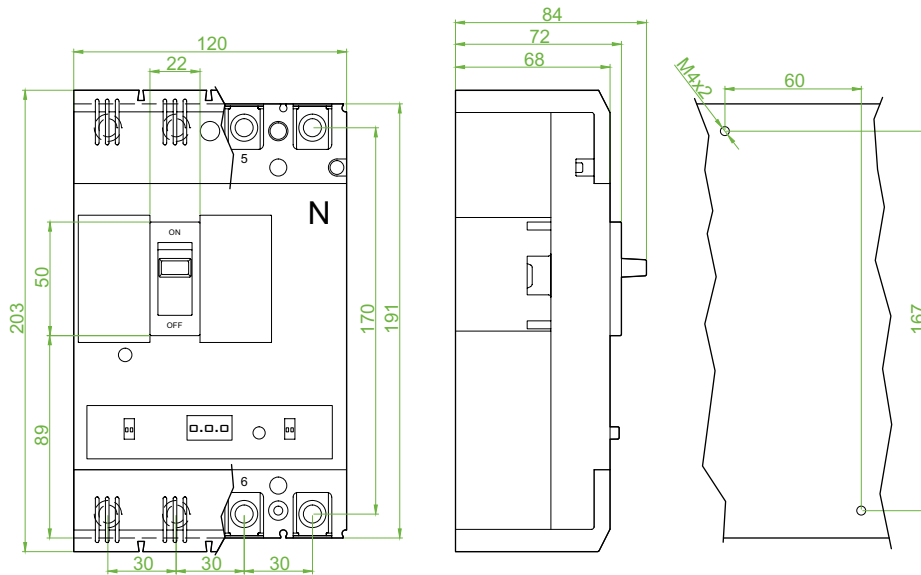
S630N



F250

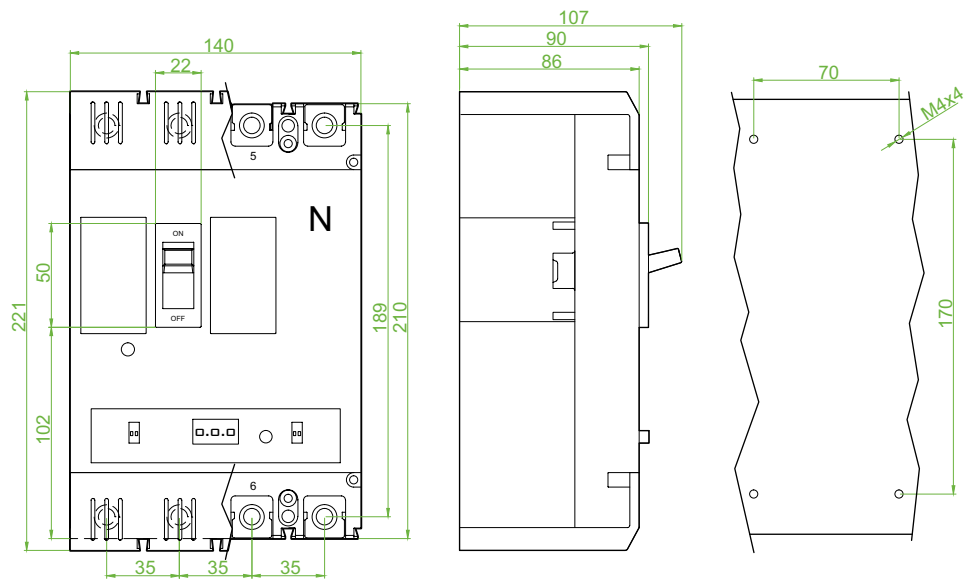


D100

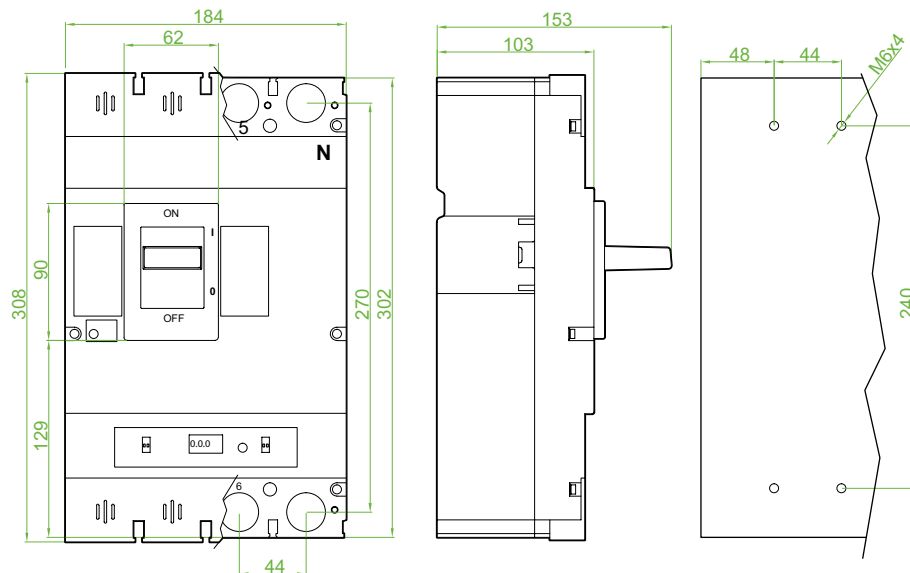


1

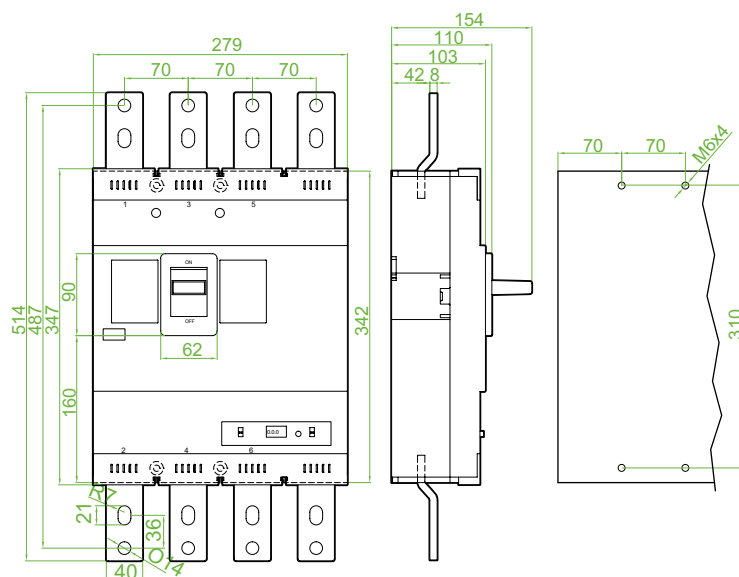
D250



D400

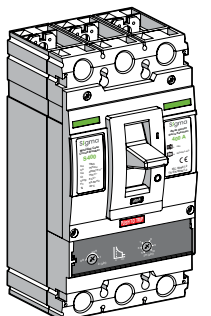
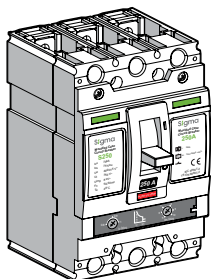
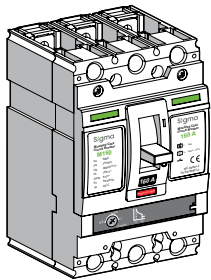
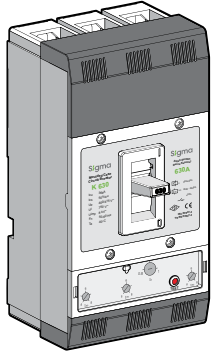
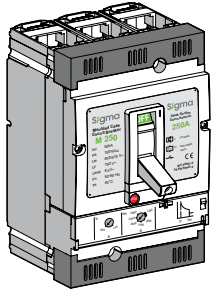
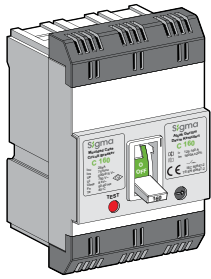


D630



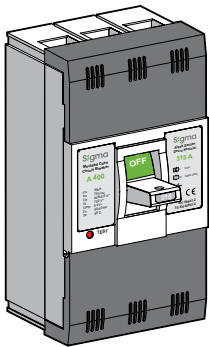
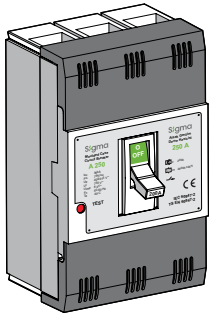
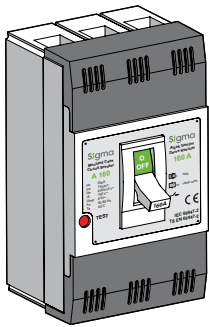
3-Pole, Thermal-Magnetic Adjustable Type, MCCB

Interruptores De Circuito LV De 3 Polos Con Ajuste Térmico-Magnético



Type code	Rated current In (A)	Thermal setting current Ir (A)	Magnetic setting current Im (A)	Breaking cap. Icu (kA)	Pieces in box	Order code
Código de tipo	Corriente nominal	Corriente de ajuste térmico	Corriente de ajuste magnético	Capacidad de interrupción	Número de bultos	Código de pedido
C160	16	10-16	15xIn	25	8	3C160016
	20	16-20	12xIn	25	8	3C160020
	25	20-25	12xIn	25	8	3C160025
	32	25-32	10xIn	25	8	3C160032
	40	32-40	10xIn	25	8	3C160040
	50	40-50	10xIn	25	8	3C160050
	63	50-63	10xIn	25	8	3C160063
	80	63-80	10xIn	25	8	3C160080
	100	80-100	10xIn	25	8	3C160100
	125	100-125	10xIn	25	8	3C160125
K160	16	11-16	15xIn	36	6	3K160016
	20	14-20	12xIn	36	6	3K160020
	25	18-25	10xIn	36	6	3K160025
	32	23-32	10xIn	36	6	3K160032
	40	28-40	10xIn	36	6	3K160040
	50	35-50	10xIn	36	6	3K160050
	63	44-63	10xIn	36	6	3K160063
	80	56-80	10xIn	36	6	3K160080
	100	70-100	10xIn	36	6	3K160100
	125	88-125	10xIn	36	6	3K160125
K250	160	112-160	10xIn	36	6	3K160160
	63	44-63	(5-10)xIn	36	6	3K250063
	80	56-80	(5-10)xIn	36	6	3K250080
	100	70-100	(5-10)xIn	36	6	3K250100
	125	88-125	(5-10)xIn	36	6	3K250125
	160	112-160	(5-10)xIn	36	6	3K250160
	200	140-200	(5-10)xIn	36	6	3K250200
K400	250	175-250	(5-10)xIn	36	6	3K250250
	250	200-250	(5-10)xIn	36	2	3K400250
	315	250-315	(5-10)xIn	36	2	3K400315
K630	400	315-400	(5-10)xIn	36	2	3K400400
	400	315-400	(5-10)xIn	36	2	3K630400
	500	400-500	(5-10)xIn	36	2	3K630500
M160	630	500-630	(5-10)xIn	36	2	3K630630
	40	32-40	10xIn	50	6	3M160040
	50	40-50	10xIn	50	6	3M160050
	63	50-63	10xIn	50	6	3M160063
	80	63-80	10xIn	50	6	3M160080
	100	80-100	10xIn	50	6	3M160100
	125	100-125	10xIn	50	6	3M160125
M250	160	125-160	10xIn	50	6	3M160160
	63	50-63	(5-10)xIn	50	6	3M250063
	80	56-80	(5-10)xIn	50	6	3M250080
	100	70-100	(5-10)xIn	50	6	3M250100
	125	88-125	(5-10)xIn	50	6	3M250125
	160	112-160	(5-10)xIn	50	6	3M250160
	200	140-200	(5-10)xIn	50	6	3M250200
M400	250	175-250	(5-10)xIn	50	6	3M250250
	250	200-250	(5-10)xIn	50	2	3M400250
	315	250-315	(5-10)xIn	50	2	3M400315
M630	400	315-400	(5-10)xIn	50	2	3M400400
	400	315-400	(5-10)xIn	50	2	3M630400
	500	400-500	(5-10)xIn	50	2	3M630500
M800	630	500-630	(5-10)xIn	50	2	3M630630
	630	500-630	(5-10)xIn	50	2	3M800630
	800	630-800	(5-10)xIn	50	2	3M800800
S250	100	80-100	(5-10)xIn	70	6	3S250100
	125	100-125	(5-10)xIn	70	6	3S250125
	160	125-160	(5-10)xIn	70	6	3S250160
	200	160-200	(5-10)xIn	70	6	3S250200
S400	250	200-250	(5-10)xIn	70	6	3S250250
	315	250-315	(5-10)xIn	70	2	3S400315
	400	315-400	(5-10)xIn	70	2	3S400400
S630	500	400-500	(5-10)xIn	70	2	3S630500
	630	500-630	(5-10)xIn	70	2	3S630630
S800	630	500-630	(5-10)xIn	70	2	3S800630
	800	630-800	(5-10)xIn	70	2	3S800800

1



3-Pole, Thermal-Magnetic Fixed Type, MCCB

Interruptores De Circuito LV De 3 Polos De Tipo Fijo Térmico-Magnético

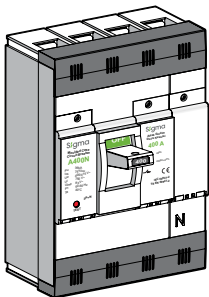
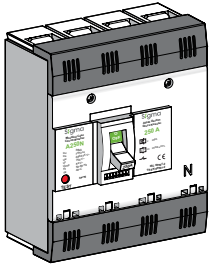
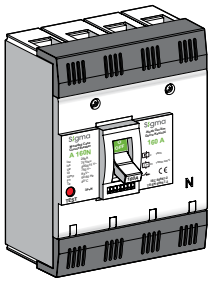
Type code Código de tipo	Rated current In (A) Corriente nominal	Thermal setting current Ir (A) Corriente de ajuste térmico	Magnetic setting current Im (A) Corriente de ajuste magnético	Breaking cap. Icu (kA) Capacidad de interrupción	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
A125	20	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125020
	25	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125025
	32	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125032
	40	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125040
	50	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125050
	63	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125063
	80	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125080
	100	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125100
A160	125	Fixed / Fijo	10xIn	16	8	3A125125
	20	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160020
	25	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160025
	32	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160032
	40	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160040
	50	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160050
	63	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160063
	80	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160080
A250	100	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160100
	125	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160125
	160	Fixed / Fijo	10xIn	25	6	3A160160
A250	200	Fixed / Fijo	10xIn	36	6	3A250200
	250	Fixed / Fijo	10xIn	36	6	3A250250
A400	315	Fixed / Fijo	10xIn	36	2	3A400315
	400	Fixed / Fijo	10xIn	36	2	3A400400

1-Pole Fixed Type MCCB

Interruptores De Circuito LV De 1 Polos De Tipo Fijo



Type code Código de tipo	Rated current In (A) Corriente nominal	Breaking cap. Icu (kA) Capacidad de interrupción	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
KM200	16	36	20	1K200016
	20	36	20	1K200020
	25	36	20	1K200025
	32	36	20	1K200032
	40	36	20	1K200040
	50	36	20	1K200050
	63	36	20	1K200063
	80	36	20	1K200080
	100	36	20	1K200100
	125	36	20	1K200125
	160	36	20	1K200160
	200	36	20	1K200200



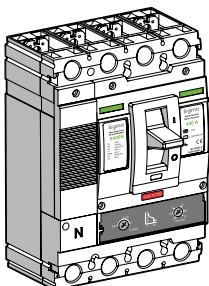
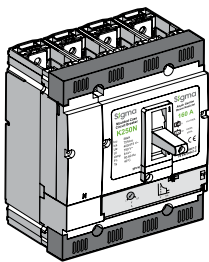
4-Pole Thermal-Magnetic Fixed Type, MCCB

Interruptores De Circuito LV De 4 Polos De Tipo Fijo Térmico-Magnético

Type code Código de tipo	Rated current Corriente nominal In (A)	Thermal setting current Corriente de ajuste térmico I _r (A)	Magnetic setting current Corriente de ajuste magnético I _m (A)	Breaking cap. Capacidad de interrupción I _{cu} (kA)	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
A160N	25	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160025
	32	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160032
	40	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160040
	50	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160050
	63	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160063
	80	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160080
	100	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160100
	125	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160125
A250N	160	Fixed / Fijo	(10)xI _n	25	6	4A160160
	200	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	6	4A250200
A400N	250	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	6	4A250250
	315	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	2	4A400315
A630N	400	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	2	4A400400
	500	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	2	4A630500
A800N	630	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	2	4A630630
	800	Fixed / Fijo	(10)xI _n	36	1	4A800800

4-Pole Thermal-Magnetic Adjustable Type, MCCB

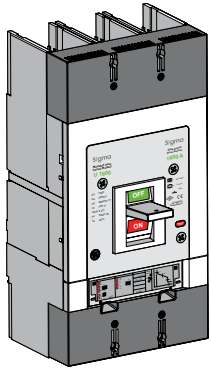
Interruptores De Circuito LV De 4 Polos De Tipo Ajustable Térmico-Magnético



Type code Código de tipo	Rated current Corriente nominal In (A)	Thermal setting current Corriente de ajuste térmico I _r (A)	Magnetic setting current Corriente de ajuste magnético I _m (A)	Breaking cap. Capacidad de interrupción I _{cu} (kA)	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
K160N	16	11-16	(10)xI _n	36	4	4K160016
	20	14-20	(10)xI _n	36	4	4K160020
	25	18-25	(10)xI _n	36	4	4K160025
	32	23-32	(10)xI _n	36	4	4K160032
	40	28-40	(10)xI _n	36	4	4K160040
	50	35-50	(10)xI _n	36	4	4K160050
	63	44-63	(10)xI _n	36	4	4K160063
	80	56-80	(10)xI _n	36	4	4K160080
	100	70-100	(10)xI _n	36	4	4K160100
	125	88-125	(10)xI _n	36	4	4K160125
	160	112-160	(10)xI _n	36	4	4K160160
K250N	200	140-200	(5-10)xI _n	36	4	4K250200
	250	175-250	(5-10)xI _n	36	4	4K250250
M250N	200	140-200	(5-10)xI _n	50	4	4M250200
	250	175-250	(5-10)xI _n	50	4	4M250250
S400N	315	250-315	(5-10)xI _n	70	2	4S400315
	400	315-400	(5-10)xI _n	70	2	4S400400
S630N	500	400-500	(5-10)xI _n	70	2	4S630500
	630	500-630	(5-10)xI _n	70	2	4S630630

1 3 poles, Electronic Type, MCCB

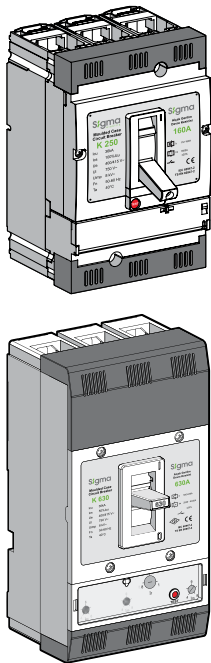
Interruptores De Circuito LV De 3 Polos Con Unidad De Apertura Electrónica



Type code Código de tipo	Rated current In (A) Corriente nominal	Thermal setting current Ir (A) Corriente de ajuste térmico	Magnetic setting current Im (A) Corriente de ajuste magnético	Breaking cap. Icu (kA) Capacidad de interrupción	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
U250	100	40-100	(1,5-10)xIn	36	6	3U250100
	160	64-160	(1,5-10)xIn	36	6	3U250160
	250	100-250	(1,5-10)xIn	36	6	3U250250
U1600	1000	400-1000	(1,5-12)xIn	70	1	3U160010
	1250	500-1250	(1,5-12)xIn	70	1	3U160012
	1600	640-1600	(1,5-12)xIn	70	1	3U160016

3 Poles, Thermal-Magnetic Adjustable Type, MCCB (For Motor Protection)

Interruptores De Circuito LV De 3 Polos Con Ajuste Térmico-Magnético (Para protección del motor)

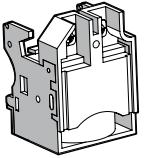


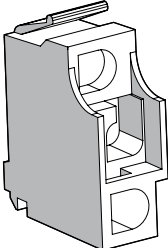
Type code Código de tipo	Rated current In (A) Corriente nominal	Thermal setting current Ir (A) Corriente de ajuste térmico	Magnetic setting current Im (A) Corriente de ajuste magnético	Breaking cap. Icu (kA) Capacidad de interrupción	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
K160	25	18-25	15xIn	36	8	MK160025
	32	23-32	15xIn	36	8	MK160032
	40	28-40	15xIn	36	8	MK160040
	50	35-50	15xIn	36	8	MK160050
	63	44-63	15xIn	36	8	MK160063
	80	56-80	15xIn	36	8	MK160080
	100	70-100	15xIn	36	8	MK160100
	125	88-125	15xIn	36	8	MK160125
K250	160	112-160	15xIn	36	8	MK160160
	200	140-200	(10-15)xIn	36	6	MK250200
K250	250	175-250	(10-15)xIn	36	6	MK250250
	K400	315	250-315	(8-12)xIn	36	4
400		315-400	(8-12)xIn	36	4	MK400400
K630	500	400-500	(8-12)xIn	36	2	MK630500
	630	500-630	(8-12)xIn	36	2	MK630630

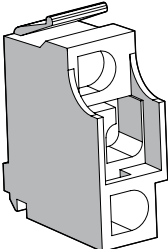
Order Information About The Accessories Used In Low Voltage Circuit Breakers


Información De Pedido De Accesorios Que Se Utilizarán Con Los Interruptores De Circuito De Bajo Voltaje

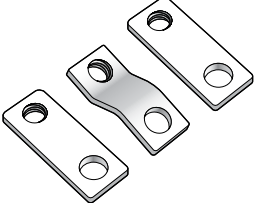
Shunt trip release Bobina de apertura	Circuit breaker type to be used together Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará	Voltage supply (V) Corriente de alimentación	Order code Código de pedido
	C160	230 AC	C0160AB230AC
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	230 AC	K0250AB230AC
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	24- 30 DC	K0250AB030DC
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	230 AC	S0630AB230AC
	K400 - M400 - K630 - M630	230 AC	K0630AB230AC
	A160 - A160N	230 AC	A0160AB230AC
	A250 - A250N	230 AC	A0250AB230AC
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	230 AC	A0800AB230AC
	U1600	230 AC	U1600AB230AC

Undervoltage release <i>Bobina de bajo voltaje</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Voltage supply (V) <i>Corriente de alimentación</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	C160	400 AC	C0160DG400AC
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	400 AC	K0250DG400AC
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	400 AC	S0630DG400AC
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	240 AC	S0630DG240AC
	K400 - M400 - K630 - M630	400 AC	K0630DG400AC
	A160 - A160N	400 AC	A0160DG400AC
	A250 - A250N	400 AC	A0250DG400AC
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	400 AC	A0800DG400DC
U1600	400 AC	U1600DG400AC	

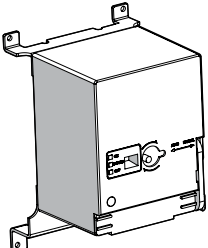
Auxiliary contact <i>Contacto auxiliar</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Auxiliary contact <i>Corriente de alimentación</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	C160	1NO+1NC	C0160YK
	C160	2NO+2NC	C0160YL
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	1NO+1NC	K0250YK
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	1NO+1NC	S0630YK
	K400 - M400 - K630 - M630	1NO+1NC	K0630YK
	A125	1NO+1NC	A0125YK
	A160 - A160N	1NO+1NC	A0160YK
	A250 - A250N	1NO+1NC	A0250YK
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	1NO+1NC	A0800YK
	U1600	1NO+1NC	U1600YK

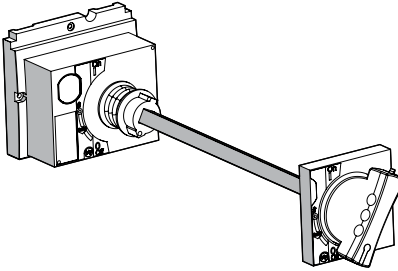
Alarm contact <i>Contacto de alarma</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Auxiliary contact <i>Contacto auxiliar</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	C160	1NO+1NC	C0160AK
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	1NO+1NC	K0250AK
	M160 - S250 - S400 - S630 - S400N - S630N	1NO+1NC	S0630AK
	K400 - M400 - K630 - M630	1NO+1NC	K0630AK
	A160 - A160N	1NO+1NC	A0160AK
	A250 - A250N	1NO+1NC	A0250AK
	A400 - A400N - A630N - M800 - S800 - A800N	1NO+1NC	A0800AK
	U1600	1NO+1NC	U1600AK

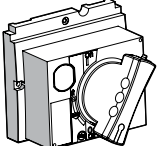
Connection terminal <i>Terminal de conexión</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Item <i>Unidades</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	K160 - K250 - M250 - U250	6	K0250BK

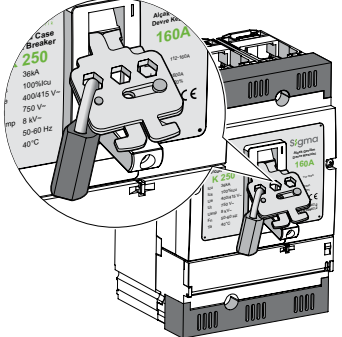
Extension busbar set (6 Pcs / set) <i>Set de barras de alargamiento (6 Unidades / kit)</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Number of sets <i>Unidades en el Kit</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	K160 - K250 - M250 - S250 - A250 - U250	6	K0250UB
	K160N - K250N - M250N - A250N	8	K0250UN
	A160 - M160	6	A0160UB
	A160N	8	A0160UN
	A400 - S400	6	A0400UB
	A400N - S400N	8	A0400UN
	S630	6	S0630UB
	S630N	8	S0630UN

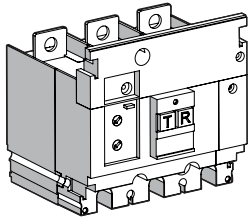
1

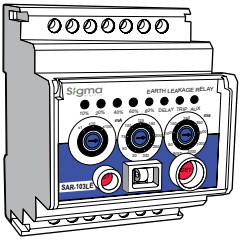
Motor operator <i>Mecanismo de motor</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Voltage supply (V) <i>Corriente de alimentación</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	230 AC	K0250MM
	K400 - M400 - K630 - M630	230 AC	K0630MM
	A160 - A160N	230 230 AC	A0160MM
	A250 - A250N	230 AC	A0250MM
	A400 - A400N	230 AC	A0400MM
	A630N - M800 - S800 - A800N	230 AC	M0800MM
	U1600	230 AC	U1600MM

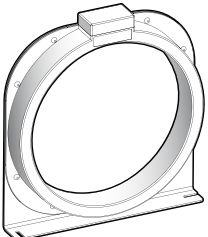
Extension rotary handle (with extension shaft) <i>Brazo giratorio de alargamiento (con barra alargadora)</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250	K0250DK
	M160	M0160DK
	S250	S0250DK
	K400 - M400 - K630 - M630	K0630DK
	A160 - A160N	A0160DK
	A250 - A250N	A0250DK
	A400 - A400N	A0400DK
	A630N - M800 - S800 - A800N	M0800DK
	U1600	U1600DK

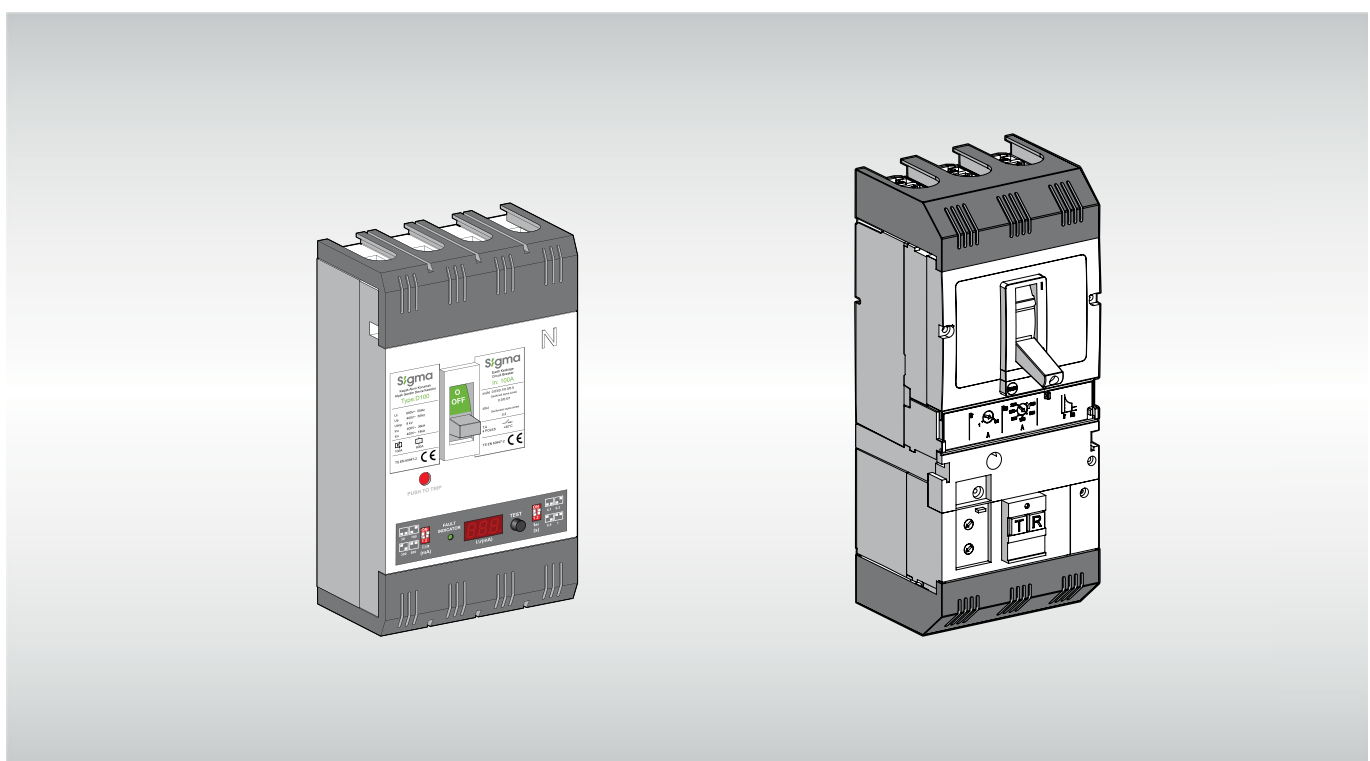
Rotary handle (direct installation) <i>Brazo giratorio de alargamiento (montaje directo)</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	K160 - K250 - M250 - K160N - K250N - M250N - U250	K0250DU
	M160	M0160DU
	S250	S0250DU

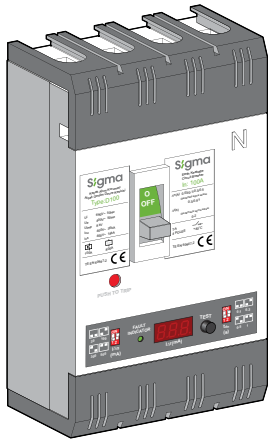
Mechanical padlock <i>Dispositivo de mecanismo de suspensión mecánica</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
 <p>Note: Padlock is not included in the price <i>Nota: El candado no está incluido en el precio.</i></p>	KM160 - C160 - K160 - K250 - M250 - K400 - M400 - K630 - M630 - U250	SEMK101

Earth leakage module <i>Módulo de detección de corriente residual</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Threshold current Umbral de corriente (A)	Threshold time Tiempo umbral (s)	Order code Código de pedido
	K160 - K250 - M250 - U250	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0 - 0,1 - 0,5 - 1	3F250

Earth leakage protection relay <i>Relé de detección de corriente residual</i>	Threshold current (A) Umbral de corriente (A)	Tripping time (s) Intervalo de apertura	Order code Código de pedido
	0,03 - 30	0,03 - 3	SAR103LE

Toroidal current transformer <i>Transformador de corriente toroidal</i>	Type Tipo	Inner diameter Φ (mm) Diámetro interno Φ (mm)	Order code Código de pedido
	ST-55	55	ST055
	ST-80	80	ST080
	ST-110	110	ST110
	ST-160	160	ST160
	ST-210	210	ST210
	ST-300	300	ST300
	ST-280x115 (Rectangle / rectángulo)	280x115	STD280
ST-470x160 (Rectangle / rectángulo)	470x160	STD470	





4-Pole Earth Leakage Circuit Breakers

Interruptores De Circuito LV De 4 Polos Detectores De Corriente Residual

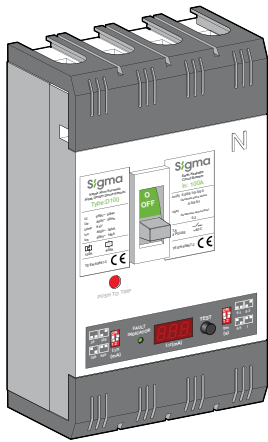
Type code Código de tipo	Rated current Corriente nominal I _n (A)	Breaking cap. Capacidad de interrupción I _{cu} (kA)	Threshold current Umbral de corriente (A)	Threshold time Tiempo umbral (s)	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
D100	40	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4D100040
	50	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4D100050
	63	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4D100063
	80	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4D100080
	100	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4D100100
D250	125	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D250125
	160	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D250160
	200	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D250200
	250	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D250250
D400	250	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D400250
	315	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D400315
	400	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4D400400
D630	630	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4D630630

Note 1: D400 and D630 type LV circuit breakers are delivered with bars on them.
 Nota 1: Los interruptores de circuito LV de tipo D400 y D630 se sirven con barra en su parte superior.

Note 2: Ask delivery time for D250 250A LV circuit breakers.
 Nota 2: Consulte la plazo de entrega de los interruptores de circuitos LV D250 y 250A.

4 Pole Earth Leakage Circuit Breakers (with shunt trip release)

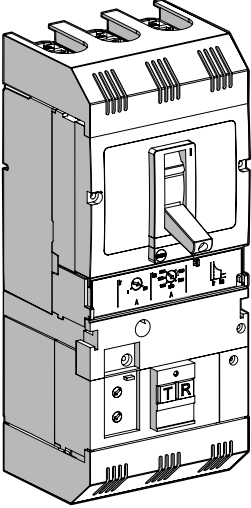
Interruptores De Circuito LV De 4 Polos Detectores De Corriente Residual (con bobina De apertura)

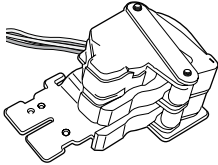


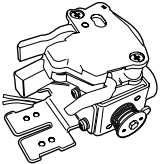
Type code Código de tipo	Rated current Corriente nominal I _n (A)	Breaking cap. Capacidad de interrupción I _{cu} (kA)	Threshold current Umbral de corriente (A)	Threshold time Tiempo umbral (s)	Pieces in box Número de bultos	Order code Código de pedido
D100	40	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4E100040
	50	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4E100050
	63	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4E100063
	80	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4E100080
	100	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	4	4E100100
D250	125	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E250125
	160	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E250160
	200	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E250200
	250	36	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E250250
D400	250	50	0,03 - 0,1 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E400250
	315	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E400315
	400	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	2	4E400400
D630	630	50	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4E630630

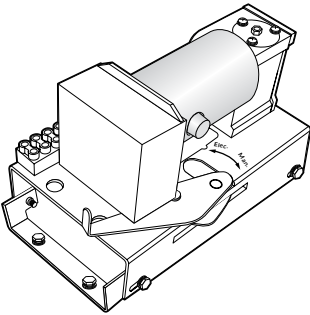
Note 1: D400 and D630 type LV circuit breakers are delivered with bars on them.
 Nota 1: Los interruptores de circuito LV de tipo D400 y D630 se sirven con barra en su parte superior.

Note 2: Ask delivery time for D250 250A LV circuit breakers.
 Nota 2: Consulte la plazo de entrega de los interruptores de circuitos LV D250 y 250A.

3-Pole, Earth Leakage Circuit Breakers <i>Interruptores de circuito LV de tres polos detectores de corriente residual</i>	Type code <i>Código de tipo</i>	Rated current <i>Corriente nominal In (A)</i>	Breaking cap. <i>Capacidad de interrupción Icu (kA)</i>	Threshold current <i>Umbral de corriente (A)</i>	Threshold time <i>Tiempo umbral (s)</i>	Min. num of order <i>Cantidad mínim</i>	Pieces in box <i>Número de bultos</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	F250	25	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0 - 0,1 - 0,5 - 1	1	4	3F250025
		32	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3F250032
		40	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3F250040
		50	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3F250050
		63	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3F250063
		80	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3F250080
		100	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3F250100
		125	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3F250125
		160	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3F250160
	200	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3F250200	
	250	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3F250250	
	F250 (With Shunt trip release) <i>(con Bobina de apertura)</i>	25	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250025
		32	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250032
		40	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250040
		50	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250050
		63	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250063
		80	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250080
		100	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	4	3G250100
		125	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3G250125
		160	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3G250160
200	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3G250200		
250	36	0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3	0,1 - 0,3 - 0,5 - 1	1	2	3G250250		

Auxiliary contact <i>Contacto auxiliar</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Auxiliary contact <i>Contacto auxiliar</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	D100	1NO+1NC	D0100YK
	D250	1NO+1NC	D0250YK
	D400	1NO+1NC	D0400YK
	D630	1NO+1NC	D0630YK
	F250	1NO+1NC	K0250YK

Shunt trip release <i>Bobina de apertura</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Voltage supply (V) <i>Corriente de alimentación</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	D100	230 AC	D0100AB
	D250	230 AC	D0250AB
	D400	230 AC	D0400AB
	D630	230 AC	D0630AB
	F250	230 AC	K0250AB

Motor operator <i>Mecanismo de motor</i>	Circuit breaker type to be used together <i>Tipo de interruptor de circuito con el que se utilizará</i>	Voltage supply (V) <i>Corriente de alimentación</i>	Order code <i>Código de pedido</i>
	D100	230 AC	D0100MM
	D250	230 AC	D0250MM
	D400	230 AC	D0400MM
	D630	230 AC	D0630MM

Note: Ask delivery time for motor mechanism to be used in D type LV circuit breakers.

Nota: Consulte el plazo de entrega para los mecanismos de motor que se utilizarán en los interruptores de circuito LV de tipo D



Sigma

Molded Case
Circuit Breaker

S400

Model: S400
Ue: 275V AC
Un: 400V AC
Ic: 250V AC
Icn: 400V AC
Icu: 100kA AC
Ics: 40kA AC

Sigma

Alçak Gerilim
Devre Kırıcısı

400 A

Ue: 275V AC
Un: 400V AC

CE

IEC 60898-2
TS EN 60898-2

400A

400A

0.8 0.9
Ir (ain)

Ir Im

5 6 7 8 9 10
Im (ain)