

Derwent
Top 100
Global
Innovator
2020

Metasol *Meta Solution*

Регулируемые низковольтные автоматические выключатели



LS *ELECTRIC*



Развитие на благо всего мира!

Metasol

Регулируемый автоматический
выключатель в литом корпусе (МССВ)

Маркировка и конфигурация	12
Внешняя конфигурация	13
Таблица быстрого выбора (автоматические выключатели в литом корпусе – МССВ)	14
Технические характеристики	16
Аксессуары	20
Размеры	36
Время-токовые характеристики	38
Техническая информация	41



Metasol
ABS 203c

250AF	3P
Ue	Ics-icv
48V	37kA
220/240V	85kA

Ics-100%icv
50/60Hz
Cat. A



IEC60947-2

MADE IN KOREA

250A

Ui 750V

MCCB
Uimp 8kV
FMU

LS

PUSH TO TRIP

In(A)
22.5

175-250

LOAD



Metasol

Регулируемый автоматический
выключатель в литом корпусе



Регулируемый низковольтный автоматический выключатель

Metasol

- $I_{cs} = 100\% \times I_{cu}$
- $U_i = 1,000 \text{ В}$
- $U_{imp} = 8 \text{ кВ}$

125 AF



- $0.7 \dots 1 \times I_n$
- 37кА при 415
- 16 ... 125A

250 AF

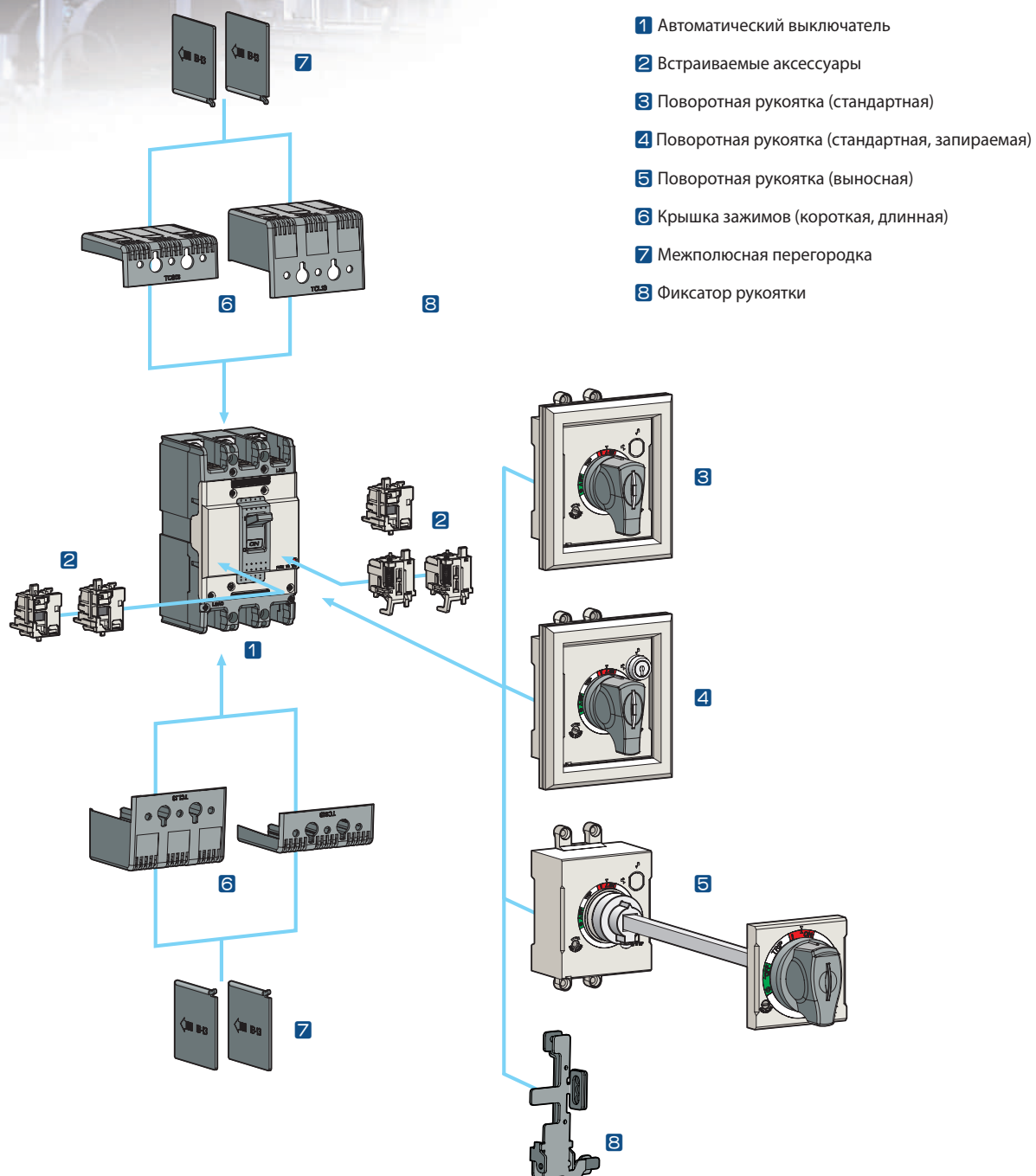


- $0.7 \dots 1 \times I_n$
- 37кА при 415
- 100 ... 250A



- Более широкий ассортимент устанавливаемых дополнительных принадлежностей по сравнению с серией MEC
- Удобство монтажа и эксплуатации.

Обзор системы



Metasol MCCB



■ Различные устанавливаемые дополнительные аксессуары

Встраиваемые принадлежности могут применяться во всех автоматических выключателях в литом корпусе (MCCB) производства LS ELECTRIC Co., Ltd.

Применяются во всех MCCB Metasol

Контакт сигнализации (AL)

Данный контакт предназначен для реализации звуковой или световой индикации срабатывания автоматического выключателя вследствие перегрузки, короткого замыкания, срабатывания независимого расцепителя с шунтовой катушкой, расцепителя минимального напряжения или при нажатии кнопки. Такие контакты часто применяются в автоматизированных электроустановках, операторы которых должны контролировать изменения, происходящие в системе распределения электроэнергии. Данный контакт замыкается только при автоматическом срабатывании выключателя. Другими словами, этот контакт не замыкается при ручном выключении автоматического выключателя. Контакт размыкается при переводе автоматического выключателя в исходное (замкнутое) состояние.



Вспомогательный контакт (AX)

Вспомогательный контакт предназначен для дистанционной индикации состояний «ВКЛ» и «ВЫКЛ». Каждый автоматический выключатель оснащен двумя контактами с общей точкой. Когда автоматический выключатель находится в разомкнутом состоянии, один из контактов разомкнут, а другой замкнут. При замкнутом состоянии автоматического выключателя состояние контактов меняется на противоположное.



Расцепитель минимального напряжения (UVT)

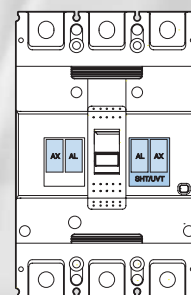
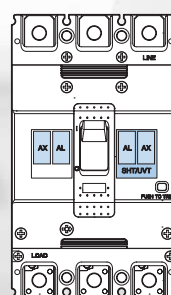
Расцепитель минимального напряжения осуществляет размыкание автоматического выключателя, если линейное напряжение падает до 35-70 % от номинального значения. Срабатывание происходит мгновенно, после чего автоматический выключатель невозможно перевести во включенное положение, пока линейное напряжение не достигнет 85 %.

Минимальный расцепитель постоянно находится под напряжением и должен оставаться в задействованном состоянии до того момента, когда можно будет включить автоматический выключатель.



Независимый расцепитель с шунтовой катушкой (SHT)

Независимый расцепитель с шунтовой катушкой предназначен для размыкания автоматического выключателя путем подачи на расцепитель внешнего напряжения. В независимых расцепителях LS предусмотрен контакт, автоматически размыкающий цепь катушки расцепителя после срабатывания механизма выключателя, что обеспечивает защиту персонала от прямого прикосновения.



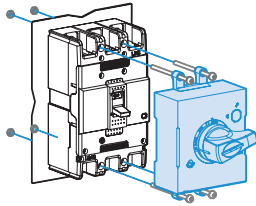
Metasol MCCB Внешние аксессуары



■ Внешние аксессуары

Обеспечивают различные варианты монтажа и безопасность персонала.

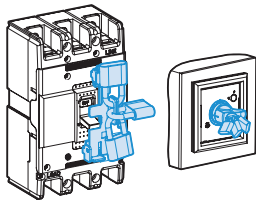
Внешние аксессуары



Стандартная и выносная поворотная рукоятка

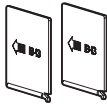
Поставляются поворотные рукоятки двух типов.

- Стандартная (запираемая и незапираемая)
- Выносная поворотная рукоятка



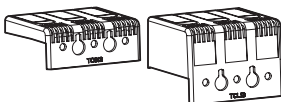
Приспособление для запираания рукоятки

- Фиксированное приспособление для запираания на навесной замок
- Съемное приспособление для запираания на навесной замок
- Замок, встроенный в стандартную рукоятку



Межполюсная перегородка

Межполюсная перегородка повышает изоляционные характеристики между местами присоединения проводников к полюсам автоматического выключателя.



Крышка зажимов

Крышка зажимов закрывает зажимы автоматического выключателя и предотвращает случайное прикосновение персонала к токоведущим частям.

Маркировка и конфигурация

MCCB

Модель MCCB

- ABS: стандартное исполнение

Стандартные характеристики

- Ui: номинальное напряжение изоляции
- Uimp: импульсное выдерживаемое напряжение
- Ue: номинальное рабочее напряжение
- Icu: номинальная предельная наибольшая отключающая способность
- Ics: номинальная рабочая наибольшая отключающая способность



Номинальная частота

Условное обозначение, указывающее на пригодность аппарата к размыканию по МЭК 947-2

Категория применения

Соответствие стандарту

MCCB

Зажимы для подключения проводов от источника питания

Крепежное отверстие

Наименование аппарата

Торговая марка

Рукоятка управления

Индикация положения (I/ВКЛ)

Индикация положения (O/ВЫКЛ)

Знак сертификации

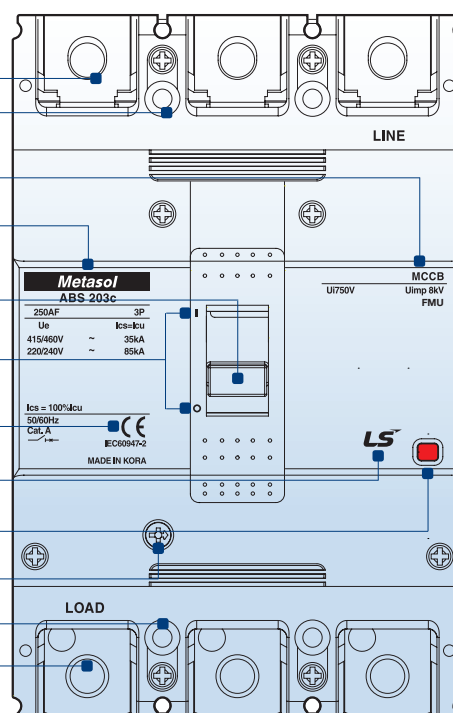
Логотип изготовителя

Кнопка размыкания автоматического выключателя

Шкала регулировки

Крепежное отверстие

Зажимы для подключения проводов нагрузки



Конструкция аппарата

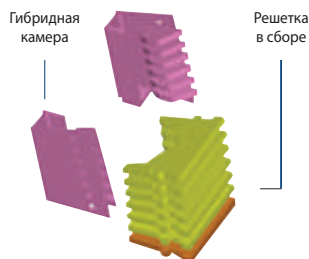
MCCB

① Рукоятка управления

- Является указателем коммутационных положений: «ВКЛ», «ВЫКЛ», «СРАБАТЫВАНИЕ» (автомат. отключение). Выполняет возврат в исходное состояние.
- Если рукоятка находится в положении «СРАБАТЫВАНИЕ», то прежде чем включить автоматический выключатель, необходимо перевести рукоятку в положение «ВЫКЛ».
- Свободное расцепление. При наличии сверхтока автоматический выключатель сработает, даже если рукоятку управления удерживать в положении «ВКЛ».
- Если рукоятка не находится в положении «ВЫКЛ», а защищаемая цепь обесточена, значит возникло anomальное состояние, которое привело к срабатыванию автоматического выключателя.

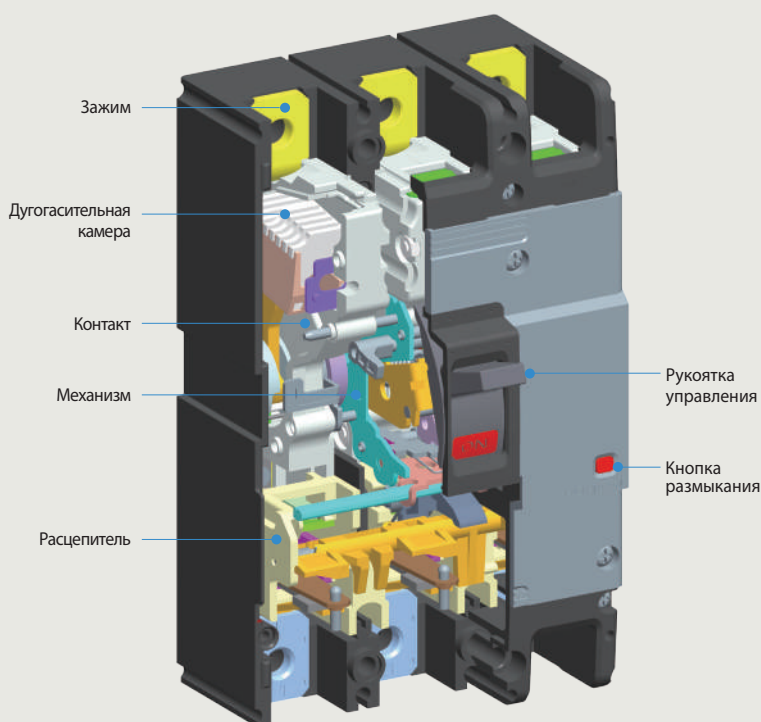
② Дугогасительная камера

- Запатентованная LS технология PASQ
Дугогасительная камера
PASQ : автодуговая дугогасительная камера
- Быстрое снижение напряжения дуги

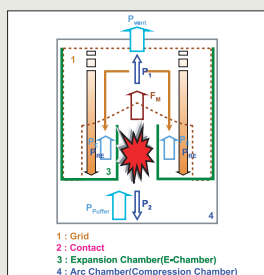


③ Кнопка размыкания (расцепление при нажатии)

- Нажатие кнопки вызывает механическое срабатывание выключателя, что позволяет проверить работу вспомогательных контактов и возможность ручного возврата в исходное состояние.



А. Применение дугогасительной камеры PASQ



- Применение дугогасительной камеры PASQ сокращает время отключения автоматического выключателя за счет быстрого снижения напряжения дуги.

А. Токоограничение за счет отброса контактов

- Конструкция, обеспечивающая отброс контакта с целью ограничения тока (U-образная конструкция)
- Переключающая конструкция. Переключающая конструкция обеспечивает отброс контакта под воздействием тока короткого замыкания на больший угол.



Таблица быстрого выбора

Автоматические выключатели в литом корпусе (MCCB)



MCCBs

AF		125AF
Тип		Тип S
	3-полюсный	ABS103c
	4-полюсный	ABS104c
Номинальный ток, In	A	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125
	Регулируемый диапазон	0.7 ... 1 × In Примечание) 1
Номинальное рабочее напряжение, Ue	Перем. ток (В)	415
Номинальное напряжение изоляции, Ui	В	1,000
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp	кВ	8
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность (Icu) кА (симм.), МЭК 60947-2		
	415 В	37 кА
	220/240 В	85 кА
Ics=%×Icu		100
Размеры, мм	3-полюсный	90×155×60
Ш × В × Г	4-полюсный	120×155×60
Принадлежности	AX/AL	● (применимо ко всем)
	SHT	● (применимо ко всем)
	UVT	● (применимо ко всем)
	Стандартная рукоятка(D)	● (применимо ко всем)
	Выносная рукоятка (E)	● (применимо ко всем)
	N-рукоятка (N)	● (применимо ко всем)
	Втычное исполнение	● (применимо ко всем)
	Заднее присоединение (прямоугольное, круглое)	● (применимо ко всем)
	Навесной замок	●
	Крышка зажимов (короткая) -TCS	● (применимо ко всем)
	Крышка зажимов (длинная) - TCL	● (применимо ко всем)

Примечание: 1) Регулируемый диапазон MCCB на 16A -0,8-1Ir от In

2) Допустимая токовая нагрузка 4-полюсного аппарата по нейтрали не превышает 50 % от номинального тока.



AF		250AF
Тип		Тип S
	3-полюсный	ABS203c
	4-полюсный	ABS204c
Номинальный ток, In	A	100, 125, 160, 200, 250
	Регулируемый диапазон	0,7 ... 1 × In
Номинальное рабочее напряжение, Ue	Перем. ток (В)	415
Номинальное напряжение изоляции, Ui	В	1,000
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp	кВ	8
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность (Icu) кА (симм.), МЭК 60947-2		
	415 В	37 кА
	220/240 В	85 кА
Ics=%×Icu		100
Размеры, мм	3-полюсный	105×165×60
Ш × В × Г	4-полюсный	140×165×60
Принадлежности	AX/AL	● (применимо ко всем)
	SHT	● (применимо ко всем)
	UVT	● (применимо ко всем)
	Стандартная рукоятка(D)	● (применимо ко всем)
	Выносная рукоятка (E)	● (применимо ко всем)
	N-рукоятка (N)	● (применимо ко всем)
	Втычное исполнение	● (применимо ко всем)
	Заднее присоединение (прямоугольное, круглое)	● (применимо ко всем)
	Навесной замок	●
	Крышка зажимов (короткая) -TCS	● (применимо ко всем)
	Крышка зажимов (длинная) - TCL	● (применимо ко всем)

Примечание: допустимая токовая нагрузка 4-полюсного аппарата по нейтрали не превышает 50 % от номинального тока.

MCCB 125AF

ABS103c

Metasol

Технические характеристики



ABS103e



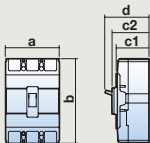
ABS104e



ABS103c



ABS104c

Типоразмер корпуса		125AF		
Тип и число полюсов		Тип S		
		3-полюсный	ABS103c	
		4-полюсный	ABS104c	
Номинальный ток, In		16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125		
Регулируемый диапазон		0,7 ...1 × In		
Номинальное рабочее напряжение, Ue		Пер. ток: 415 В		
Номинальное напряжение изоляции, Ui		Пер. ток: 1,000 В		
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp		8 кВ		
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, Icu		Тип S		
		415 В	37 кА	
		220/240 В	85 кА	
Функции защиты		Перегрузка и короткое замыкание		
Тип расцепителя		Термоэлектромагнитный		
Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя		12×In (32А до 400А)		
Износостойкость	Механическая	25,000 циклов		
	Электрическая	10,000 циклов		
Присоединение проводов		Стандартное	Переднее присоединение	
Крепление		Стандартное	Винтовое	
Размеры, мм 	Число полюсов	3p	4p	
	a	90	120	
	b	155		
	c1 Примечание)1	60		
	c2 Примечание)1	64		
	d	82		
	Масса, кг	Стандартное	1	
Сертификация	Число полюсов	3p	4p	
	Знак соответствия европейским стандартам	CE ○		

Примечание: 1) Глубина соответствует размеру выреза на двери: c1 для большого выреза, c2 для маленького выреза
 2) Допустимая токовая нагрузка 4-полюсного аппарата по нейтрали не превышает 50 % от номинального тока.
 3) Регулируемый диапазон АВЛК на 16 А — 0,8–1 I_n

Дополнительная информация:

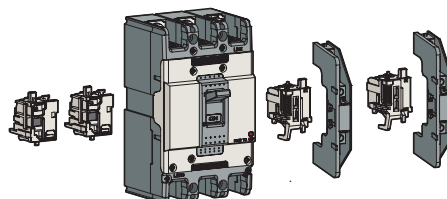
• Аксессуары	► 20 стр.
• Чертежи	► 36 стр.
• Время-токовые характеристики	► 38 стр.
• Монтаж и подключение	► 42 стр.

Информация для заказа

Автоматические выключатели

Тип S (37 кА@415 В)		
Номинальный ток, In	3-полюсный	4-полюсный
16 А	ABS103c/16	ABS104c/16
20 А	ABS103c/20	ABS104c/20
25 А	ABS103c/25	ABS104c/25
32 А	ABS103c/32	ABS104c/32
40 А	ABS103c/40	ABS104c/40
50 А	ABS103c/50	ABS104c/50
63 А	ABS103c/63	ABS104c/63
80 А	ABS103c/80	ABS104c/80
100 А	ABS103c/100	ABS104c/100
125 А	ABS103c/125	ABS104c/125

Аксессуары



Электрические принадлежности

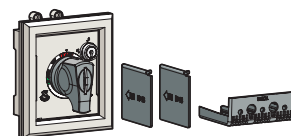
AX	Вспомогательный контакт
AL	Контакт сигнализации
AX+AL	Комбинированный контакт
SHT	Независимый расцепитель с шунтовой катушкой
UVT	Расцепитель минимального напряжения



Возможности по установке аксессуаров

Гнездо Т	Одно из вышеперечисленных устройств
Гнездо R	AX, AL или AX+AL

Примечание: подробную информацию см. на с. 21

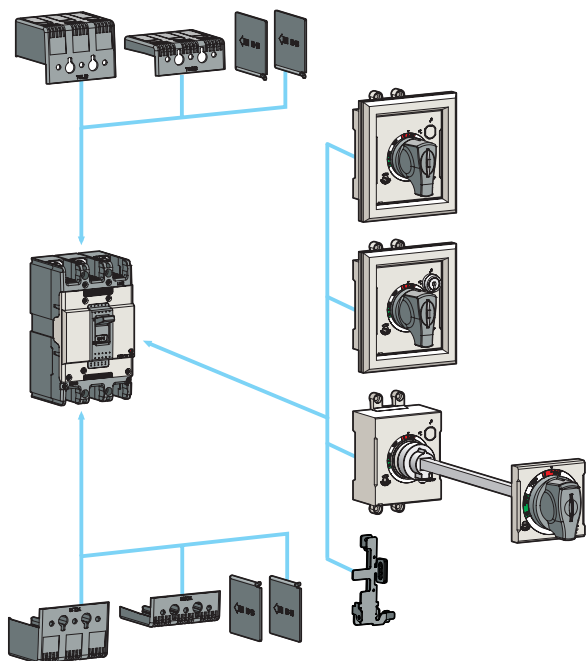


Аксессуары

ABS125c	Наименование
IB23	Межполюсная перегородка
TCL23	Крышка зажимов (длинная) - Рукоятка типа D, рукоятка типа N
TCS23	Крышка зажимов (короткая) - Рукоятка типа D, рукоятка типа N
DH125	Поворотная рукоятка (стандартная)
DHK125	Поворотная рукоятка (стандартная, запираемая)
EH125	Поворотная рукоятка (выносная)
PHL125FMU	Навесной замок для запираания рукоятки

Примечание: подробную информацию см. на с. 25

- Рукоятка типа D: Эта крышка используется с D-рукояткой.
- Рукоятка типа N: Эта крышка используется с N-рукояткой.



250AF MCCB

ABS250c

Metasol

Технические характеристики



ABS203e



ABS204e



ABS203c



ABS204c

Типоразмер корпуса		250AF	
Тип и число полюсов		Тип S	
		3-полюсный	ABS203c
		4-полюсный	ABS204c
Номинальный ток, In		100, 125, 160, 200, 250	
Регулируемый диапазон		0,7 ... 1 × In	
Номинальное рабочее напряжение, Ue		Пер. ток: 415 В	
Номинальное напряжение изоляции, Ui		Пер. ток: 1,000 В	
Номинальное напряжение изоляции, Ui		8 кВ	
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность, Icu		Тип S	
		415 В	37 кА
		220/240 В	85 кА
Функции защиты		Перегрузка и короткое замыкание	
Тип расцепителя		Термоэлектромагнитный	
Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя		12 × In	
Износостойкость	Механическая	20,000 циклов	
	Электрическая	5,000 циклов	
Присоединение проводов		Стандартное	Переднее присоединение
Крепление		Стандартное	Винтовое
Размеры, мм 	Число полюсов	3p	4p
	a	105	140
	b	165	
	c1 Примечание)1	60	
	c2 Примечание)1	64	
	d	87	
Масса, кг		Стандартное	1,2 1,6
Сертификация		Число полюсов	3p 4p
		Знак соответствия европейским стандартам	CE O

Примечание: 1) Глубина соответствует размеру выреза на двери: c1 для большого выреза, c2 для маленького выреза
 2) Допустимая токовая нагрузка 4-полюсного аппарата по нейтрали не превышает 50 % от номинального тока.

Дополнительная информация:

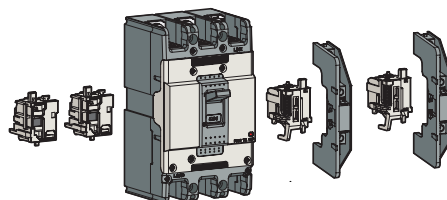
- Аксессуары ► 20 стр.
- Чертежи ► 36 стр.
- Время-токовые характеристики ► 38 стр.
- Монтаж и подключение ► 42 стр.

Информация для заказа

Автоматические выключатели

Тип S (37 кА@415 В)		
Номинальный ток, In	3-полюсный	4-полюсный
100 А	ABS203c/100	ABS204c/100
125 А	ABS203c/125	ABS204c/125
160 А	ABS203c/160	ABS204c/160
200 А	ABS203c/200	ABS204c/200
250 А	ABS203c/250	ABS204c/250

Аксессуары



Дополнительные аксессуары

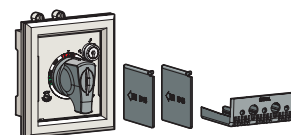
AX	Вспомогательный контакт
AL	Контакт сигнализации
AX+AL	Комбинированный контакт
SHT	Независимый расцепитель сшунтовой катушкой
UVT	Расцепитель минимального напряжения



Возможности по установке аксессуаров

Гнездо T	Одно из вышеперечисленных устройств
Гнездо R	AX, AL или AX+AL

Примечание: подробную информацию см. на с. 21

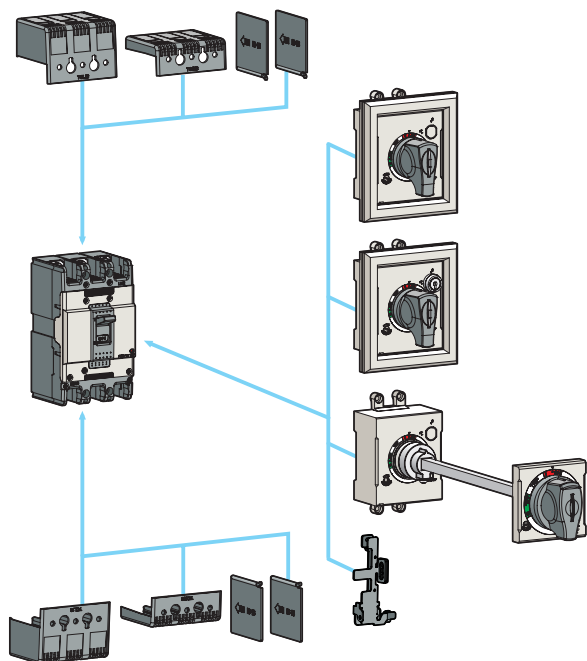


Внешние аксессуары

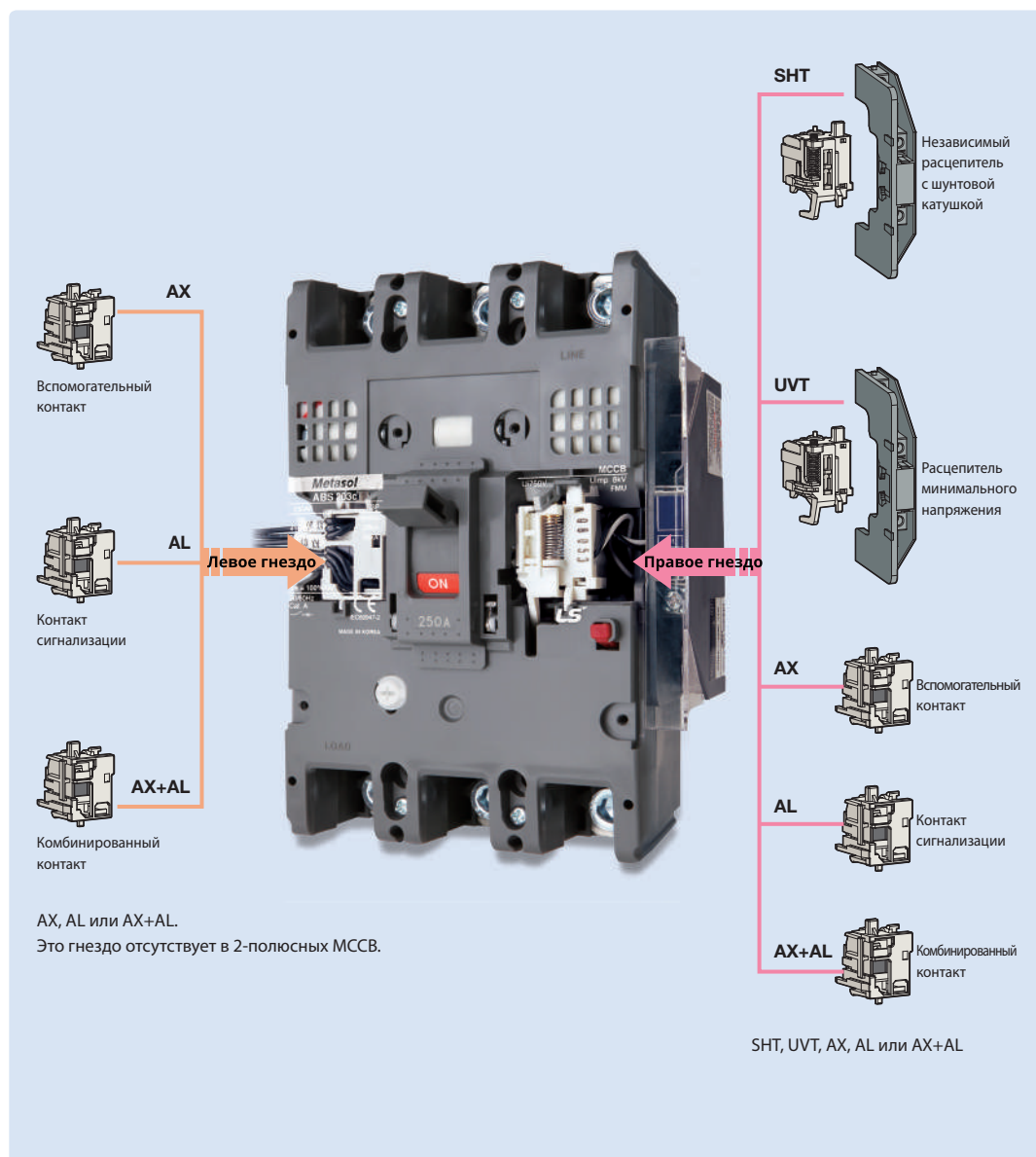
ABS250c	Наименование
B33	Межполюсная перегородка
TCL33	Крышка зажимов (длинная) - Рукоятка типа D, рукоятка типа N
TCS33	Крышка зажимов (короткая) - Рукоятка типа D, рукоятка типа N
DH250	Поворотная рукоятка (стандартная)
DHK250	Поворотная рукоятка (стандартная, запираемая)
EH250	Поворотная рукоятка (выносная)
PHL250FMU	Навесной замок для запираения рукоятки

Примечание: подробную информацию см. на с. 25

- Рукоятка типа D: Эта крышка используется с D-рукояткой.
- Рукоятка типа N: Эта крышка используется с N-рукояткой.



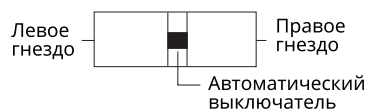
Электрические Аксессуары 125–250AF



Возможности по установке Аксессуаров

Положение	Тип	3/4 полюса
Левое гнездо	AX	1
	AL	1
	AX+AL	1
Правое гнездо	AX	1
	AL	1
	AX+AL	1
	SHT/UVT	1

Сочетания аксессуаров



○ Вспомогательный контакт (AX)

● Контакт сигнализации (AL)

□ Независимый расцепитель (SHT) /
Расцепитель минимального
напряжения (UVT)

Серия	MCCB (125~250AF)
Тип S	ABS 103c/104c ABS 203c/204c
Число полюсов	3, 4 полюса
AX	
AX2	
AX3 (4)	
AL	
AL2	
AL3(4)	
SHT(UVT)	
SHT(UVT)2	
AX+AL	
AX+AL2	
AX+AL3(4)	
AX2+AL	
AX2+AL2	
AX2+AL3(4)	
AX3(4)+AL	
AX3(4)+AL2	
AX3(4)+AL3(4)	
AX+SHT(UVT)	

Серия	MCCB (125~250AF)
Тип S	ABS 103c/104c ABS 203c/204c
Число полюсов	3, 4 полюса
AX+SHT(UVT)2	
AX2+SHT(UVT)	
AX2+SHT(UVT)2	
AX3(4)+SHT(UVT)	
AX3(4)+SHT(UVT)2	
AL+SHT(UVT)	
AL+SHT(UVT)2	
AL2+SHT(UVT)	
AL2+SHT(UVT)2	
AL3(4)+SHT(UVT)	
AL3(4)+SHT(UVT)2	
AX+AL+SHT(UVT)	
AX+AL+SHT(UVT)2	
AX2+AL2+SHT(UVT)	
AX2+AL2+SHT(UVT)2	
AX3(4)+AL3(4)+SHT(UVT)	
AX3(4)+AL3(4)+SHT(UVT)2	

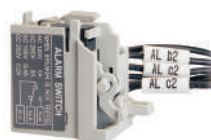
Вспомогательный контакт и контакт сигнализации

Вспомогательный контакт (AX)



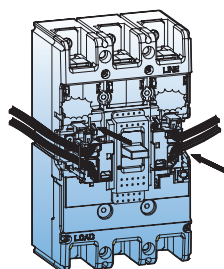
Вспомогательный контакт предназначен для дистанционной индикации состояний «ВКЛ» и «ВЫКЛ». Каждый автоматический выключатель оснащен двумя контактами с общей точкой. Когда автоматический выключатель находится в разомкнутом состоянии, один из контактов разомкнут, а другой замкнут. При замкнутом состоянии автоматического выключателя состояние контактов изменяется на противоположное.

Контакт сигнализации (AL)



Данный контакт предназначен для реализации звуковой или световой индикации срабатывания автоматического выключателя вследствие перегрузки, короткого замыкания, срабатывания независимого расцепителя или расцепителя минимального напряжения. Такие контакты часто применяются в автоматизированных электроустановках, операторы которых должны контролировать изменения, происходящие в системе распределения электроэнергии. Данный контакт замыкается только при автоматическом срабатывании выключателя. Другими словами, этот контакт не замыкается при ручном выключении автоматического выключателя. Контакт размыкается при сбросе выключателя.

Комбинированный контакт (AX+AL)



Состоит из одного вспомогательного контакта (AX) и одного контакта сигнализации (AL), расположенных в общем корпусе, который устанавливается в гнездо автоматического выключателя.

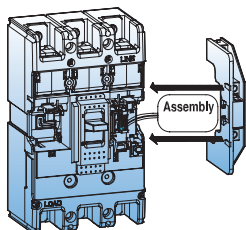
Контакт (AX+AL)

МССВ	ВКЛ	ВЫКЛ	СРАБАТЫВАНИЕ
AX			
AL			

Технические характеристики (AX+AL)

Условный тепловой ток, I _{th}		5A	
Номинальный рабочий ток, I _e	Напряжение, U _e	Сила тока, I _e	
		Активная нагрузка	Индуктивная нагрузка
Пер. ток 50/60 Гц	125 В	5	3
	250 В	3	2
	500 В	-	-
Пост. ток	30 В	4	3
	125 В	0.4	0.4
	250 В	0.2	0.2

Независимый расцепитель (SHT)



Независимый расцепитель с шунтовой катушкой предназначен для размыкания автоматического выключателя путем подачи на расцепитель внешнего напряжения. В расцепителях предусмотрены контакты, автоматически размыкающие цепь катушки расцепителя после срабатывания механизма выключателя.



Технические характеристики для 125–250AF

Напряжение цепи управления, Ue		Потребляемая мощность		АВЛК
		Пер. ток (В·А)	Пост. ток (Вт)	
Напряжение	12 В пост. тока	-	1.5	АВЛК Metasol ABS125c, ABS250c
	24–30 В пер./пост. тока	1.5	1.5	
	48–60 В пер./пост. тока	1.5	1.5	
	100–130 В пер./пост. тока	1.5	1.5	
	200–250 В пер./пост. тока	1.5	1.5	
	380–450 В пер. тока	1.5	-	
	440–500 В пер. тока	1.5	-	
Макс. время размыкания		50 мс (макс.)		
Момент затяжки винтового зажима		8.2 кгс·см		

Примечание: 1) Диапазон рабочего напряжения: 0,7–1,1 Vn
Частота (только пер. тока): 45–65 Гц

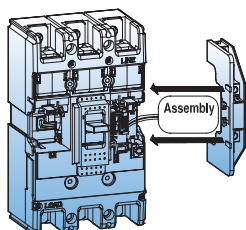


С клеммной колодкой (ТБТ)



С соединительными проводами (LWT)

Расцепитель минимального напряжения, UVT



Расцепитель минимального напряжения осуществляет размыкание автоматического выключателя, если линейное напряжение цепи падает до 20-70 % от номинального значения. Срабатывание происходит мгновенно, после чего автоматический выключатель невозможно перевести во включенное положение, пока линейное напряжение не достигнет 85 %.

Минимальный расцепитель постоянно находится под напряжением и должен оставаться в задействованном состоянии до того момента, когда можно будет включить автоматический выключатель.

- Диапазон напряжения срабатывания: 0,2–0,7 Vn
- Сброс и замыкание автоматического выключателя возможны, только если напряжение в цепи управления превышает 0,85 Vn
- Частота (только для пер. тока): 45–65 Гц



Технические характеристики для 125–250AF

Напряжение цепи управления, Ue		Потребляемая мощность		
		Пер. ток (В·А)	Пост. ток (Вт)	мА
Напряжение	24 В пер./пост. тока	0.64	0.65	27
	48 В пер./пост. тока	1.09	1.1	23
	100–110 В пер./пост. тока	0.73	0.75	5.8
	200–220 В пер./пост. тока	1.21	1.35	5.4
	380–440 В пер. тока	1.67	-	3.8
	440–480 В пер. тока	1.68	-	3.5
Макс. время размыкания		50 мс (макс.)		
Момент затяжки винтового зажима		8.2 кгс·см		
Диапазон рабочего напряжения	Срабатывание	20~70% Vn		
	Сброс/замыкание	≥0,85 Vn		

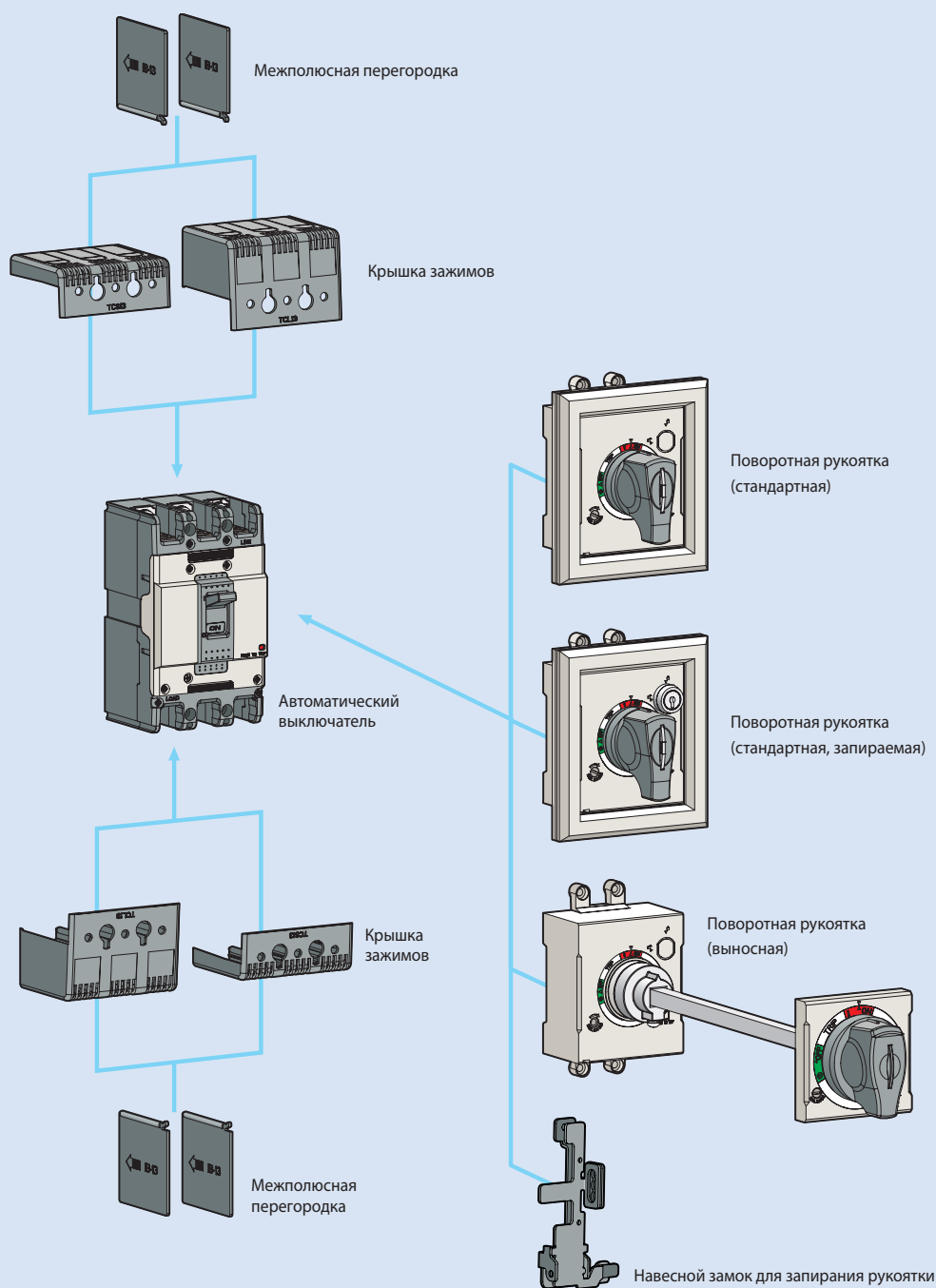
Регулируемый автоматический выключатель в литом корпусе

Возможность
регуливовки
до трех уровней



Внешние аксессуары

Широкий ассортимент внешних принадлежностей позволяет выбрать самое удобное решение по способам монтажа, присоединения проводов, обеспечения изоляции, защитной блокировки и дистанционного управления.



Поворотные рукоятки

Стандартные



Стандартные
(DH 125~250AF)



С замком
(DH 125~250AF)



(N 125~250AF)

Поворотная рукоятка для управления автоматическим выключателем поставляется как в стандартном, так и в выносном исполнении для установки на дверь комплектного устройства. Рукоятка всегда защищается замком для запираения двери щита и, по запросу, может комплектоваться замком для запираения в отключенном положении автоматического выключателя.

Стандартная рукоятка, D-рукоятка и N-рукоятка

- D-рукоятка: устанавливается непосредственно на аппарат. В стандартной комплектации имеет встроенную кнопку размыкания (для проверки срабатывания). Опционально комплектуется замком.
- N-рукоятка: устанавливается непосредственно на аппарат. Дверь блокируется в отключенном положении выключателя. Размер больше, чем у D-рукоятки.

Выносная E-рукоятка

Используется вместо стандартной рукоятки там, где имеется расстояние между выключателем и дверью комплектного устройства.

Тип

Стандартные	Стандартные с замком	Выносные	Тип автоматического выключателя
			MCCB
N-40c	-	-	ABS125c
DH125	DHK125	EH125	
N-50c	-	-	ABS250c
DH250	DHK250	EH250	

Примечание: тип замка для N-рукоятки

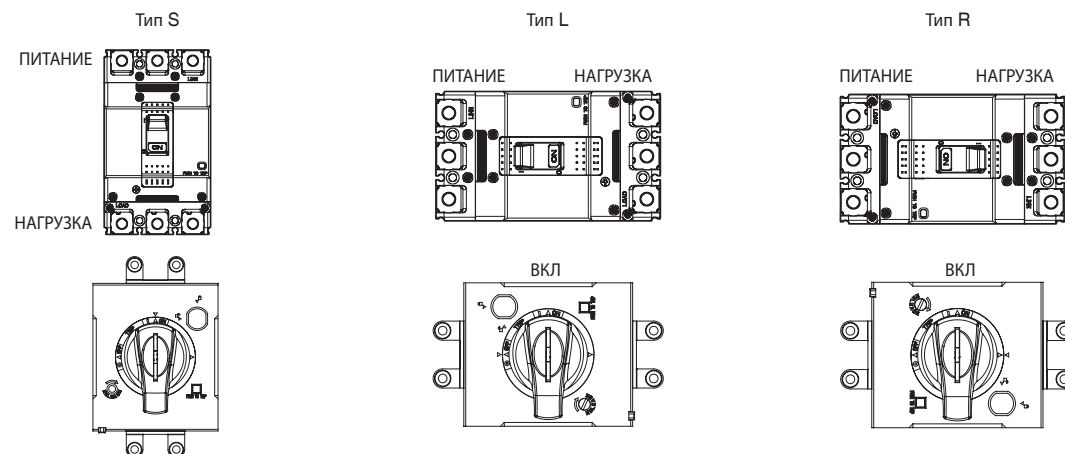
- Для блокировки в положении «ВКЛ» или «ВЫКЛ»
- Только для блокировки в положении «ВЫКЛ»

Выносные



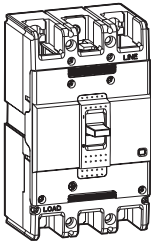
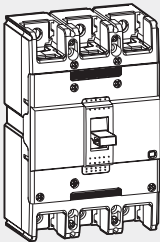
(125~250AF)

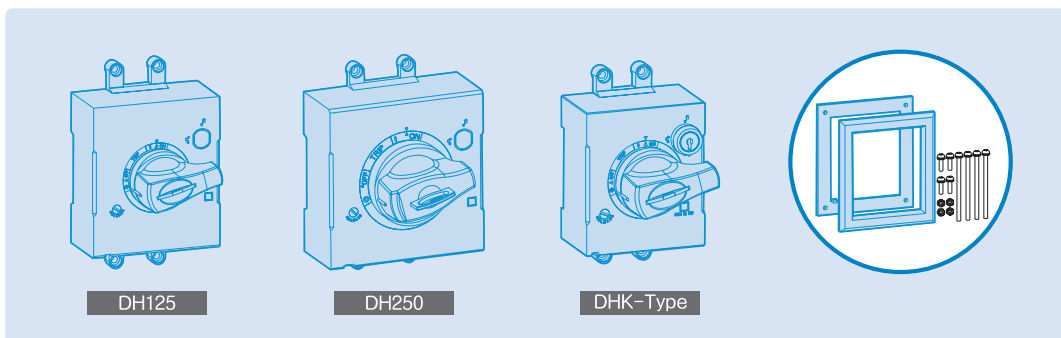
Тип выключателя согласно положению установк



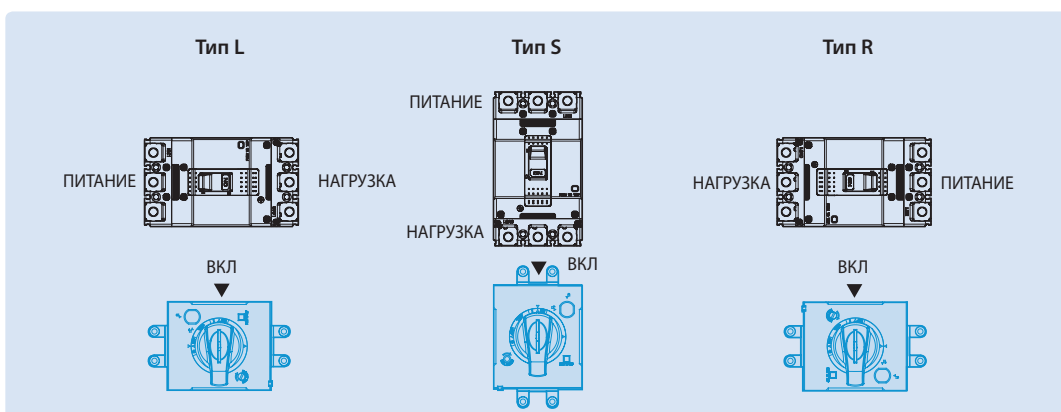
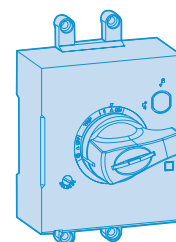
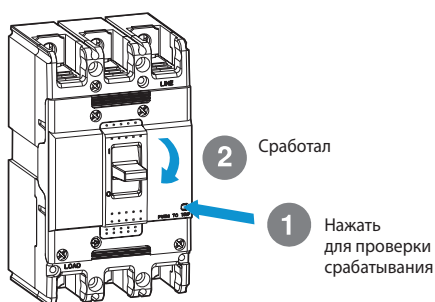
Стандартная D-рукоятка

МССВ и D-рукоятка

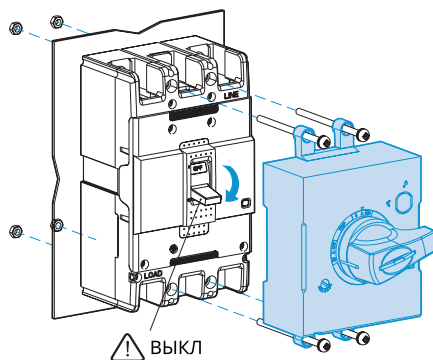
ABS125c	ABS250c
	



Проверка срабатывания МССВ и тип установки

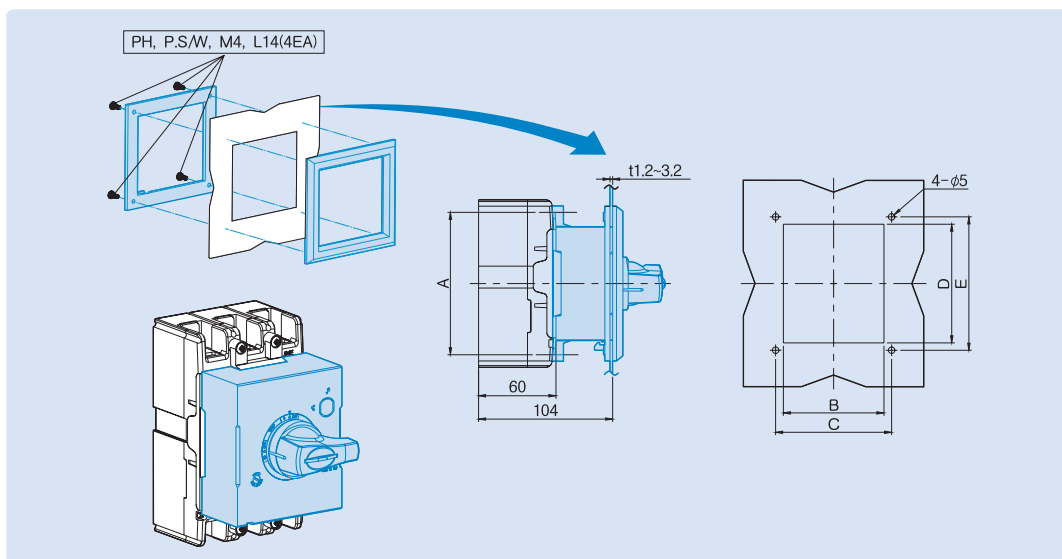


Установка D-рукоятки



ABS125c	ABS250c

Панель в разрезе



D-рукоятка	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	Breaker
DH125	132	94	105	108	120	125AF
DH250	126	108	121	110	122	250AF

Примечание: удлинительный вал, который должен быть отрегулирован на длину между задней частью автоматического выключателя и две

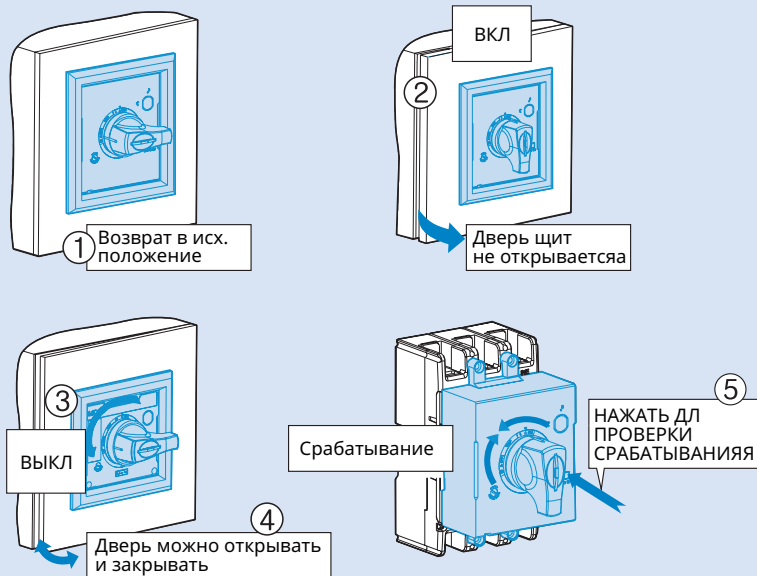
Стандартная D-рукоятка

Проверка работы

⚠ ОСТОРОЖНО

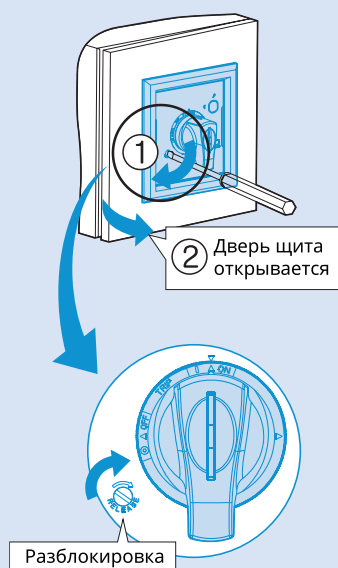
Если приложить значительные усилия, пытаясь открыть дверь, когда рукоятка находится в положениях «ВКЛ» или «СРАБАТЫВАНИЕ», можно повредить блокировочную задвижку.

Положение «СРАБАТЫВАНИЕ»: дверь открыть невозможно



Система блокировки

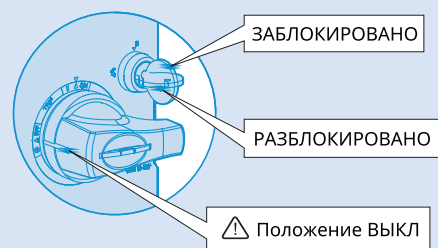
Разблокировка (в положении «ВКЛ»)



Блокировка (положение ВКЛ, ВЫКЛ)



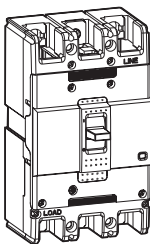
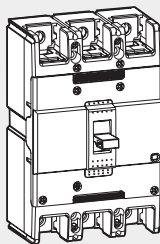
ЗАМОК

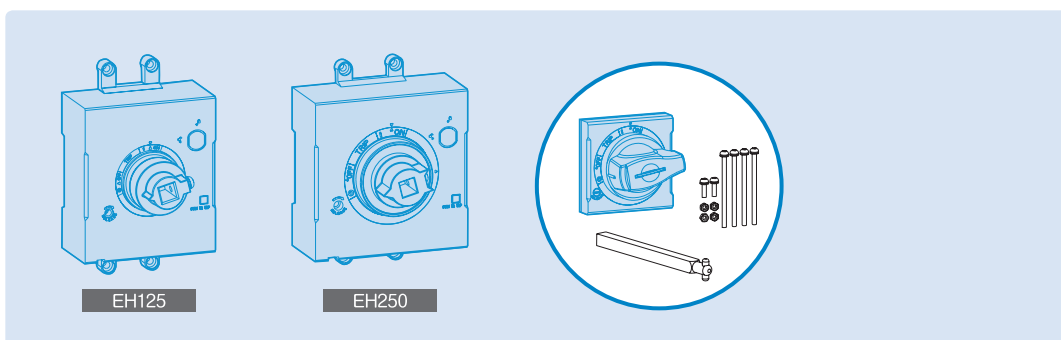


⚠ Извлеките ключ, чтобы повернуть рукоятку.

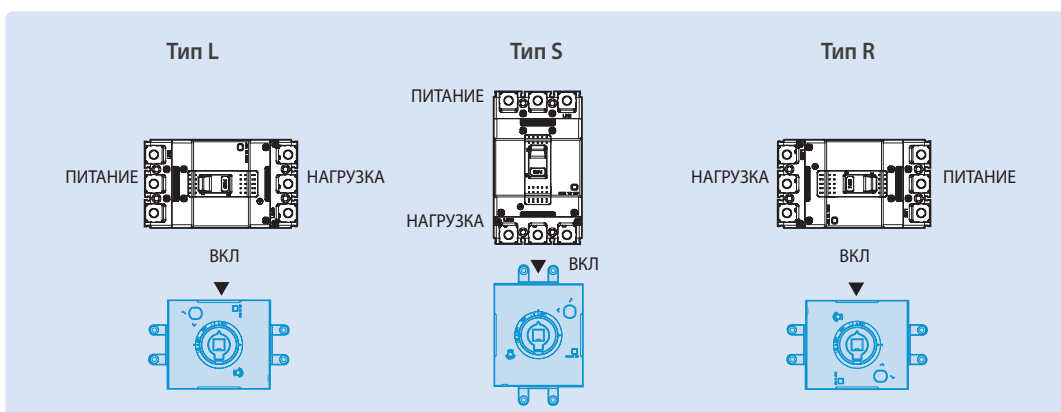
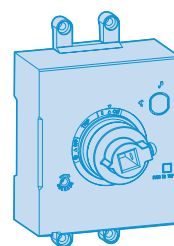
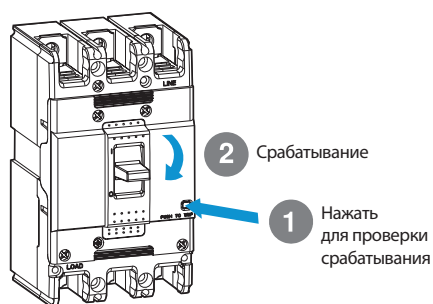
Е-рукоятка

МССВ и Е-рукоятка

ABS125c	ABS250c
	

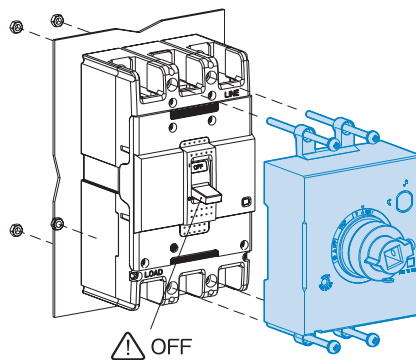


Проверка срабатывания МССВ и тип установки



Е-рукоятка

Установка Е-рукоятки



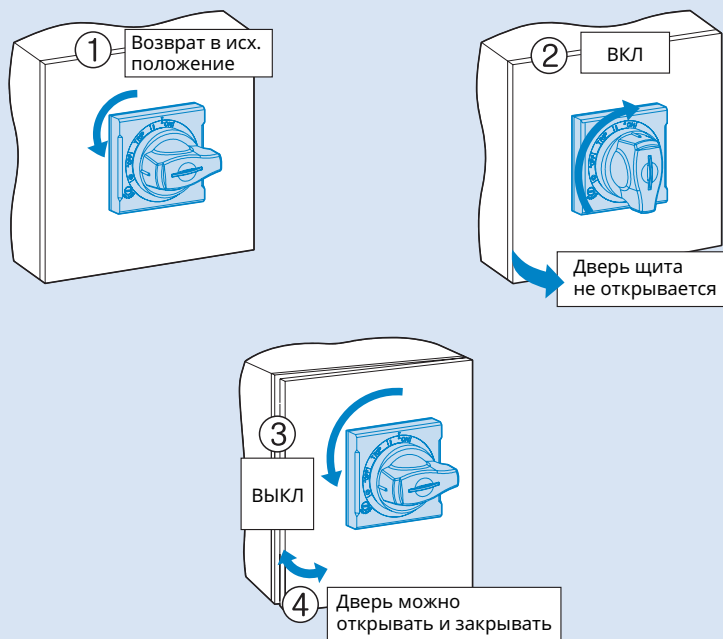
ABS125c	ABS250c

Проверка работы

⚠ ОСТОРОЖНО

Если приложить значительные усилия, пытаясь открыть дверь, когда рукоятка находится в положениях «ВКЛ» или «СРАБАТЫВАНИЕ», можно повредить блокировочную задвижку.

Положение «СРАБАТЫВАНИЕ»: дверь открыть невозможно

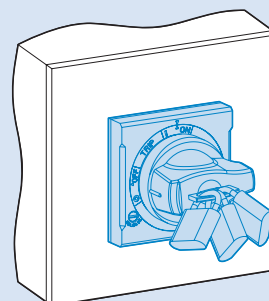


Система блокировки

Разблокировка (в положении «ВКЛ»)



Блокировка (положение ВКЛ, ВЫКЛ)



Аксессуары

Крышка зажимов

Крышка зажимов закрывает зажимы автоматического выключателя и предотвращает случайное прикосновение персонала к токоведущим частям.

Крышки различаются по длине (длинные и короткие), обеспечивают степень защиты IP20.

Они бывают двух разных типов: независимые, съемные с D- или N-рукояткой

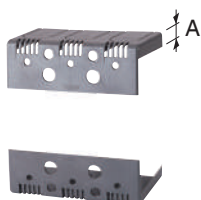
• TCS — короткие крышки:

Применяют для защиты от прикосновения к выводам стационарных автоматических выключателей для заднего присоединения проводов и втычных автоматических выключателей.

• TCL — длинные крышки:

Применяют для защиты от прикосновения к выводам стационарных автоматических выключателей с передним присоединением проводов: обычных, удлиненных, для кабельных наконечников.

Крышки зажимов						Число полюсов	Прикладной выключатель	Размер расширен (А), мм	
короткая			длинная					MCCB	короткая
Inde	D-рукояткой	N-рукояткой	Inde	D-рукояткой	N-рукояткой				
TCS23	TCS23		TCL23	TCL23		3P	ABS250c	5.5	40
TCS24	TCS24		TCL24	TCL24		4P			
TCS33	TCS33		TCL33	TCL33		3P	ABS250c	5.5	50
TCS34	TCS34		TCL34	TCL34		4P			



TCS (короткая)



Конструкция короткого типа



TCL (длинная)

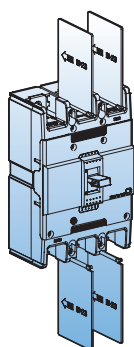


Конструкция длинного типа

Межполюсные перегородки



Межполюсная перегородка повышает изоляционные характеристики между местами присоединения проводников к полюсам автоматического выключателя. Перегородки вставляют с передней стороны автоматического выключателя в соответствующие гнезда даже после присоединения проводов. Межполюсные перегородки невозможно установить вместе с крышками зажимов обоих типов. Их можно установить между выводами двух расположенных рядом автоматических выключателей.

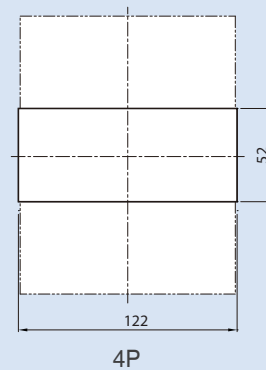


Тип	Выключатель
	МССВ
IB-23	ABS125c
	ABS250c



Межполюсные перегородки для выводов, к которым подключается питание, входят в комплект поставки.

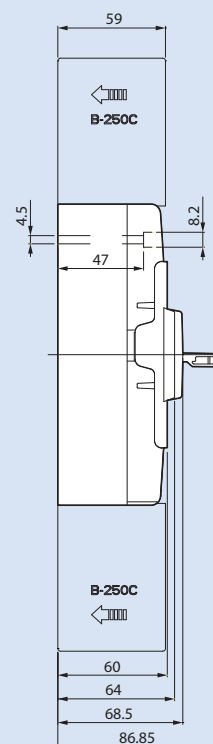
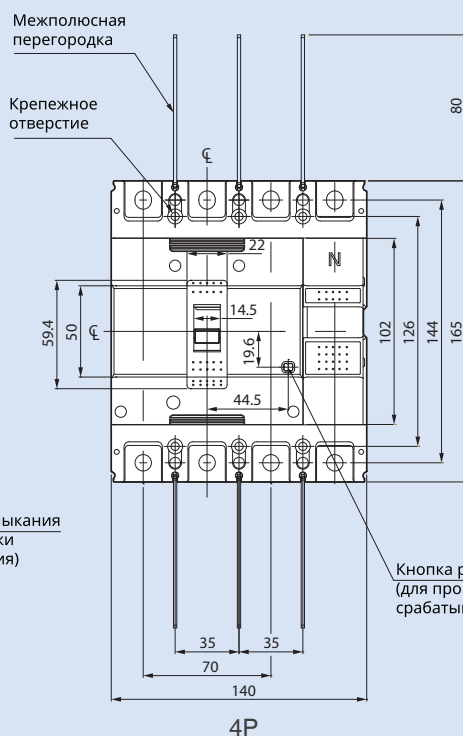
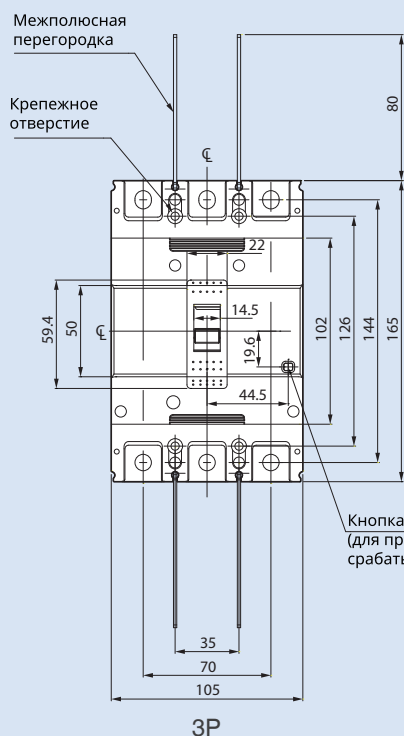
ABS125c



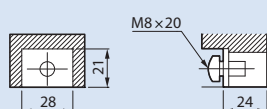
MCCB Metasol

ABS250c

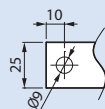
(mm)



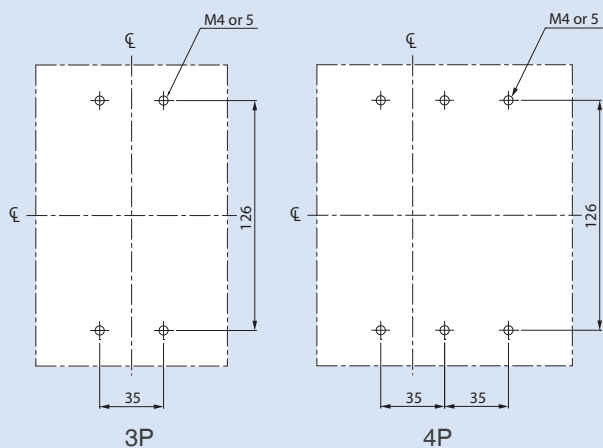
Выходы



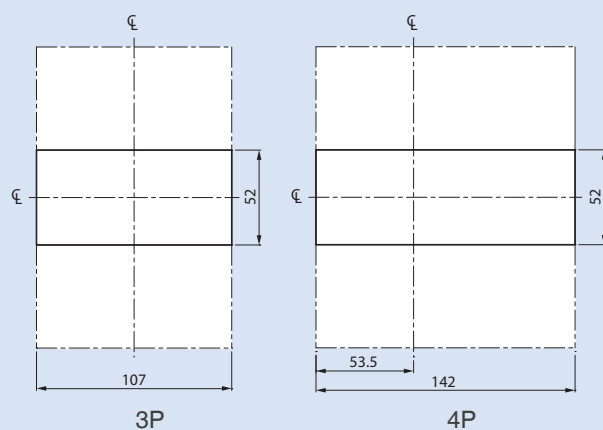
Присоединение



Разметка отверстий в монтажной панели



Размер выреза в передней панели



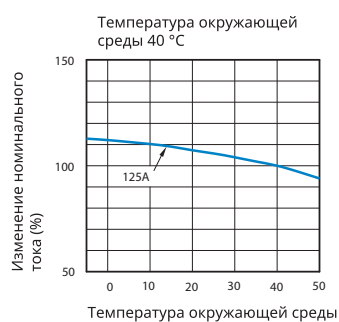
Время-токовые характеристики

Автоматические выключатели

МССВ

ABS125c

Температурная компенсация



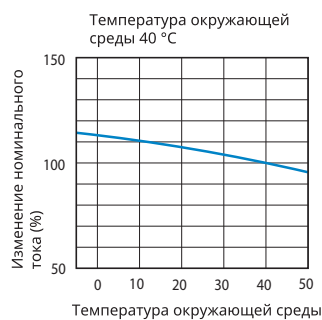
Номинальный ток: 125A

Автоматические выключатели

МССВ

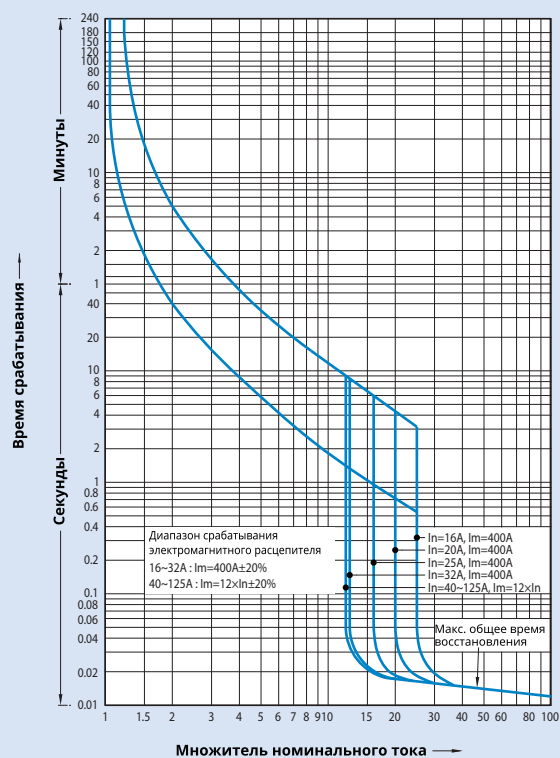
ABS250c

Температурная компенсация

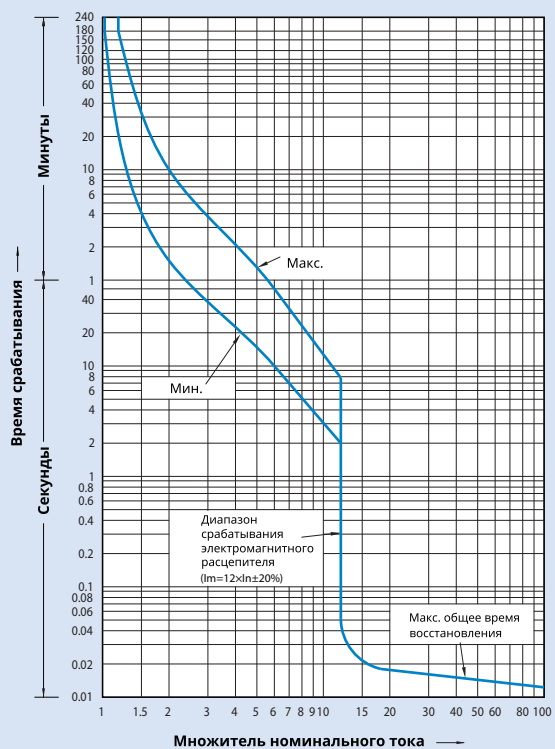


Номинальный ток: 250A

Номинальный ток: 125 A

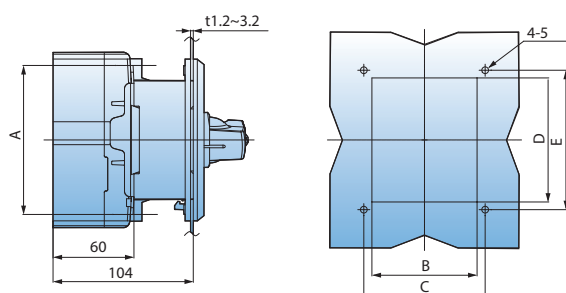


Номинальный ток: 250 A



Поворотные рукоятки

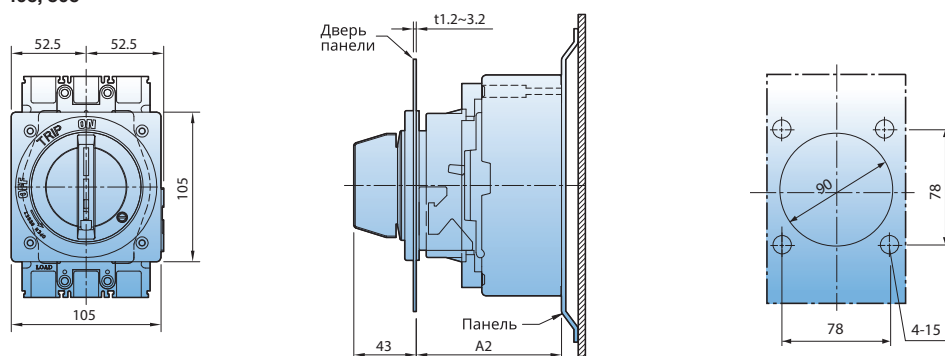
Стандартного типа установки (D-рукоятка, 125–250AF)



Тип	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	Примечания
DH125	132	94	105	108	120	125AF
DH250	126	108	121	110	122	250AF

Стандартного типа установки (N-рукоятка, 125–250AF)

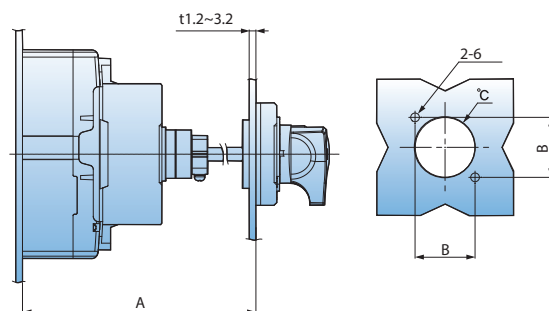
N-40с, 50с



N-рукоятка	N-40с	N-50с
Примечание	125AF	250AF
A (мм)	103	103

Поворотные ручки

Выносного типа установки (Е-рукоятка, 125–250AF)



Тип	A (мм)	D (мм)	E (мм)	Примечания
EH125	мин. 150, макс. 573,5 (ВАЛ 469 мм)	108	120	125AF
EH250	мин. 150, макс. 571,5 (ВАЛ 469 мм)	110	122	250AF

Примечание: 1. Удлинительный вал, который должен быть отрегулирован по длине.
 2. Мин./макс. расстояние между задней частью автоматического выключателя и дверью составляет 150–573,5 мм.
 3. Удлинительный вал, который должен быть отрегулирован в соответствии с расстоянием между задней частью автоматического выключателя и дверью.

Стандартная комплектация выключателя

Следующие принадлежности для установки, присоединения и изоляции являются стандартными и входят в комплект поставки автоматических выключателей Metasol.

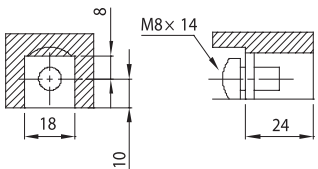
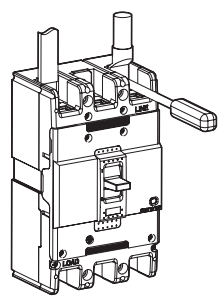
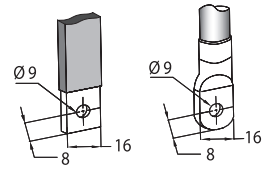
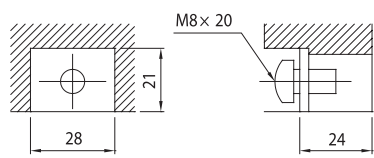
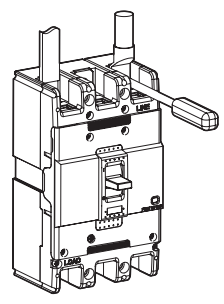
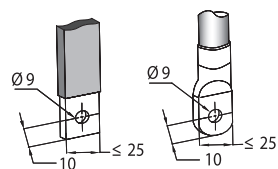
Позиция	125AF	250AF
Крепежный винт		
	3P: 2EA (M4×60) 4P: 4EA (M4×60)	3P: 2EA (M4×55) 4P: 4EA (M4×55)
Клеммный болт		
	3P: 6EA (M8×14) 4P: 8EA (M8×14)	3P: 6EA (M8×20) 4P: 8EA (M8×20)
Межполюсная перегородка		
	3P: 2EA 4P: 3EA	3P: 2EA 4P: 3EA

Винты крепления поворотных рукояток

Тип рукоятки	N-40c	N-50c
МССВ	ABS 125c	ABS 250c
Крепежный винт (короткий)	-	-
Крепежный винт (длинный)	M4×85	M4×85

Тип рукоятки	DH/EH125	DH/EH250
Крепежный винт	M4×70	M4×70

Присоединение проводов

АВЛК	Ввод (мм)	Момент затяжки (кгс-см)	Провод (мм)
125AF		M8 : 55 ~ 75 	
250AF		M8 : 80 ~ 130 	

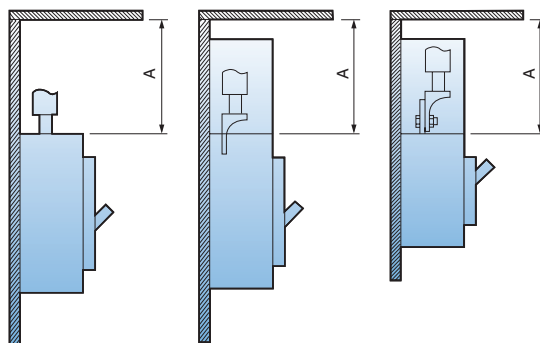
Безопасный зазор

При установке автоматического выключателя должны соблюдаться безопасные зазоры между ним и панелями, рейками и другими установленными поблизости защитными устройствами. Величина безопасного зазора зависит от номинальной предельной наибольшей отключающей способности и определяется в ходе испытаний, проводимых в соответствии со стандартом МЭК 60947-2.

Вслучае короткого замыкания в дугогасительных камерах автоматического выключателя и над ними под действием температуры создается высокое давление. Безопасные зазоры способствуют распределению давления, предотвращению возгорания, образования дуги или токов короткого замыкания.

A: минимальное расстояние до верхних металлических панелей

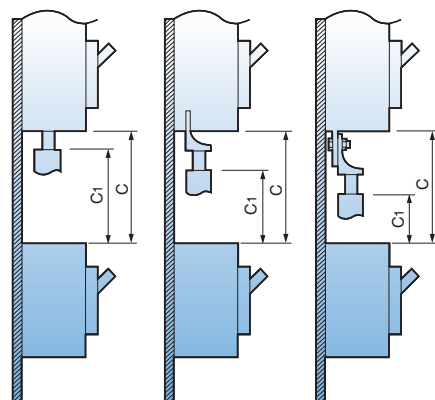
Типо-размер корпуса	Описание	A (мм)	
		415/460 В	220/240 В
125AF	ABS125c	100	80
250AF	ABS250c	100	80



B: минимальное расстояние между нижним и верхним автоматическими выключателями

- C1: минимальное расстояние между нижним автоматическим выключателем и оголенным вводом верхнего автоматического выключателя
- C: C1 + длина оголенного участка провода

Типо-размер корпуса	Описание	C1 (мм)		C (мм)
		415/460 В	220/240 В	
125AF	ABS125c	100	80	Длина оголенного участка провода + C1
250AF	ABS250c	100	80	



Стандартное присоединение кабеля

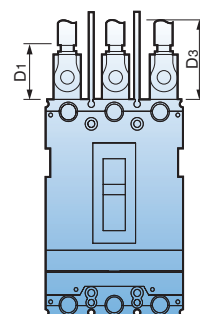
Присоединение с помощью зажима под наконечник

Присоединение с помощью выносного зажима под наконечник

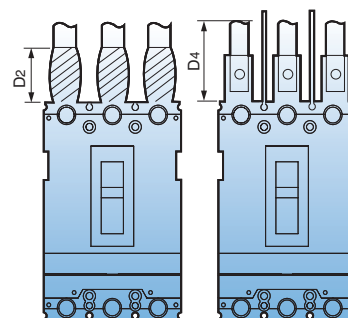
Безопасный зазор

Длина изоляции главного ввода автоматического выключателя

- D1: Присоединение к безопасному вводу с изолянтной
- D2: Присоединение к шине с изолянтной
- D3: Присоединение к безопасному вводу с использованием межполюсной перегородки
- D4: Присоединение к шине с использованием межполюсной перегородки

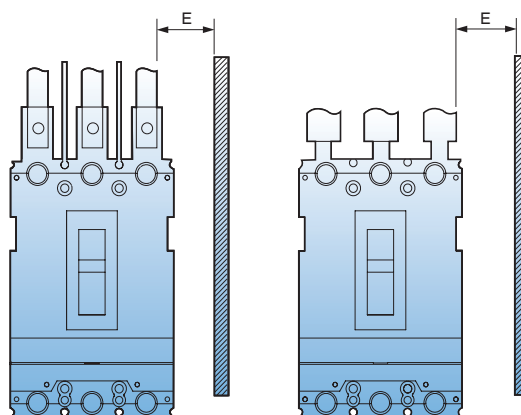


Типо-размер корпуса	Описание	D1 (мм)	D2 (мм)	D3 (мм)	D4 (мм)
125AF	ABS125c	Длина оголенного участка проводника + 20	50	Длина оголенного участка проводника + 20	50
250AF	ABS250c		50		50



Минимальное расстояние до верхних металлических панелей

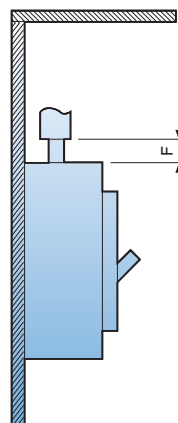
Типо-размер корпуса	Описание	E (мм)	
		415/460 В	220/240 В
125AF	ABS125c	50	20
250AF	ABS250c	50	15



Безопасный зазор

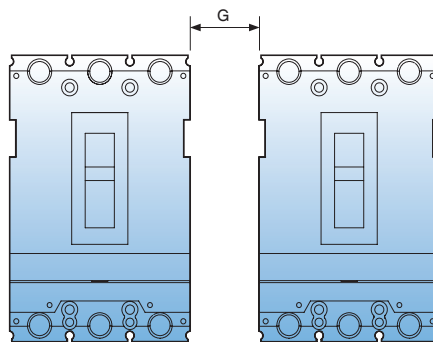
Длина оголенных кабелей или шин

Типо- размер корпуса	Описание	F (мм)
125AF	ABS125c	10
250AF	ABS250c	10



Минимальное расстояние между соседними автоматическими выключателями (с крышками вводов)

Типо- размер корпуса	Описание	G (мм)
125AF	ABS125c	0
250AF	ABS250c	0

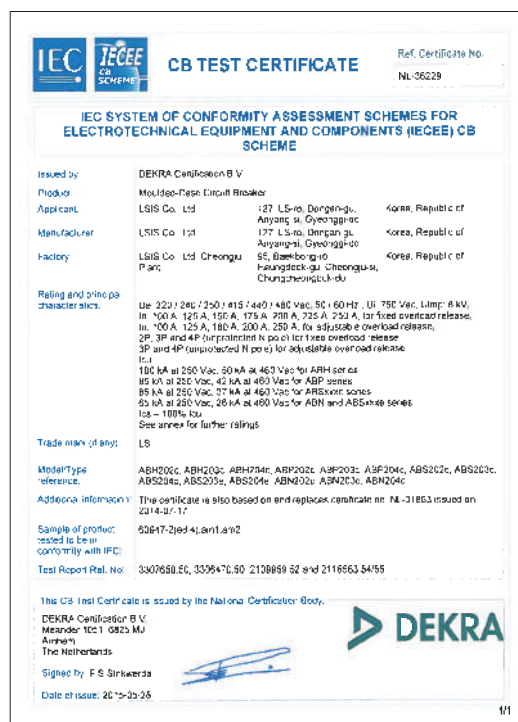


Автоматические выключатели серии Metasol и дополнительные принадлежности соответствуют требованиям следующих международных стандартов:

- Следующие сертификаты предоставляются по запросу:

- Знак соответствия требованиям ЕС

Знак соответствия требованиям ЕС означает, что изготовитель данного изделия строго выполняет все требования директив Европейского Союза. Нанесенная на изделие маркировка о соответствии нормам ЕС является заявлением изготовителя или его уполномоченного представителя о том, что данное изделие соответствует всем нормам, и что это соответствие было надлежащим образом проверено и подтверждено.



Нормальные условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации для автоматических выключателей в литом корпусе

Рабочие характеристики автоматического выключателя в литом корпусе, такие как срабатывание защиты от короткого замыкания и перегрузки, коммутационная износостойкость и изоляция, часто в значительной степени зависят от окружающей среды. Поэтому при установке выключателя необходимо учитывать условия, существующие в месте его предстоящей эксплуатации. В частности, рабочие характеристики автоматического выключателя с термоманитным расцепителем (FTU, FMU, ATU) в определенной степени зависят от температуры окружающей среды. Это необходимо учитывать при выборе автоматического выключателя для защиты электрической нагрузки.

- 1) Температура окружающей среды: от -5 до $+40$ °C (при этом среднесуточная температура не должна превышать 35 °C).
- 2) Относительная влажность воздуха: от 45 до 85 %.
- 3) Высота над уровнем моря: не более 2000 м (однако при использовании на высоте более 1000 м следует проверить выключатель на воздействие влажности и на выдерживаемое напряжение).
- 4) Атмосфера, в которой предстоит эксплуатировать автоматический выключатель, не должна содержать чрезмерного количества водяного пара, масла, дыма, пыли, соли и прочих коррозионно-активных веществ.



- Если стандартный автоматический выключатель должен эксплуатироваться при температуре, превышающей 40 °C, то значение рабочего тока должно выбираться для указанного в каталоге соответствующего диапазона температуры окружающей среды.
- При эксплуатации выключателя в условиях повышенной влажности могут ухудшиться электрическая прочность изоляции и другие электрические характеристики.



- Температура -20 °C не влияет на такие функции выключателя, как пропускание электрического тока, срабатывания защиты и отключение токов короткого замыкания.
- Допустимая температура хранения и перевозки составляет 40 °C.
- Значения рабочих характеристик автоматических выключателей с термоэлектроманитным расцепителем зависят от температуры окружающего воздуха и отличаются от значений, указанных для контрольной температуры 40 °C.



- При эксплуатации в условиях сильной запыленности и повышенной влажности настоятельно рекомендуется закрывать аппарат защитной крышкой или использовать осушители.
- Чрезмерная вибрация может нарушить работу расцепителя, вызвать неправильное включение или поломку механических частей выключателя.



- Если автоматический выключатель продолжительное время находится во включенном или выключенном состоянии, то рекомендуется периодически коммутировать этим выключателем ток нагрузки.
- При эксплуатации в коррозионной атмосфере рекомендуется поместить выключатель в герметичную оболочку.

Особые условия эксплуатации

Температура окружающей среды превышает 40 °C

Температура частей автоматического выключателя в литом корпусе равна температуре окружающей среды плюс температура, определяемая количеством теплоты, выделяемой при протекании электрического тока. Если автоматический выключатель эксплуатируется при температуре, превышающей 40 °C, то следует учитывать, что номинальный ток такого выключателя будет немного меньше. Учет этого обстоятельства позволит избежать недопустимого нагрева частей автоматического выключателя, выполненных из изоляционного материала.

Контрольная температура автоматических выключателей Metasol составляет 40 °C. Если автоматический выключатель должен эксплуатироваться при более высокой температуре, то его номинальный ток будет немного ниже (см. таблицу ниже).

Таблица номинальных токов АВЛК Metasol в зависимости от температуры окружающей среды

Модель автоматического выключателя	Номинальный ток	Значения номинального тока в зависимости от температуры окружающей среды (A)						
		10°C	20°C	30°C	40°C	45°C	50°C	55°C
ABS125c	16	16	16	16	16	15	15	14
	20	20	20	20	20	19	19	17
	25	25	25	25	25	24	23	21
	32	32	32	32	32	31	30	27
	40	40	40	40	40	39	37	34
	50	50	50	50	50	48	46	43
	63	63	63	63	63	61	58	54
	80	80	80	80	80	77	74	68
	100	100	100	100	100	97	93	86
ABS250c	125	125	125	125	125	121	116	107
	100	100	100	100	100	96	93	86
	125	125	125	125	125	121	117	107
	160	160	160	160	160	154	149	137
	200	200	200	200	200	193	186	171
	250	250	250	250	250	241	233	214

Особые условия эксплуатации

Температура окружающей среды не более -5 °C

При низкой температуре металлические и пластмассовые части автоматического выключателя в литом корпусе становятся более хрупкими, меняется вязкость смазки. Для предотвращения сильного снижения температуры следует применять электрообогреватель. Кроме того, под воздействием низкой температуры меняются рабочие характеристики автоматических выключателей с термозлектромагнитным расцепителем (FTU, FMU, ATU). Потребитель должен выяснить и учесть эти изменения. Температура окружающей среды -20 °C не влияет на такие функции автоматического выключателя в литом корпусе, как проведение тока, срабатывание и отключение тока короткого замыкания. Все же изготовитель настоятельно рекомендует поддерживать оптимальную рабочую температуру, к примеру, с помощью электрообогревателя. Допускается транспортировка и хранение при температуре -40 °C. При этом рекомендуется перевести выключатель в положение «ВЫКЛ» или «СРАБАТЫВАНИЕ». Это уменьшит отрицательное воздействие низкой температуры, выражающееся в увеличении хрупкости материалов.

Высокая влажность (относительная влажность 85 % и более)

При эксплуатации автоматических выключателей в литом корпусе в условиях повышенной влажности необходимо обязательно применять внутри комплектного устройства влагопоглощающий материал. Это позволит предотвратить ухудшение изоляционных свойств и коррозию металлических частей. Закрытые оболочки с автоматическими выключателями в литом корпусе необходимо оснастить обогревающим устройством. Такое решение позволит предотвратить конденсацию при резком изменении температуры.

Наличие в окружающей среде газообразных нефтехимических продуктов

Контактирующие детали автоматических выключателей в литом корпусе выполнены из серебра или его сплава. При работе в среде, в которой присутствуют газообразные нефтехимические продукты, на поверхности контактирующих деталей возможно образование адгезионной пленки, ухудшающей проводимость электрического контакта. При частом замыкании и размыкании контактов такая пленка легко удаляется механически и не влияет на работу выключателя. Но если коммутация контактов выполняется редко, то необходимо включить, затем выключить и только после этого окончательно включить автоматический выключатель. Вводный провод может потерять электрический контакт с подвижным контактом автоматического выключателя в литом корпусе в результате коррозии или вследствие потери гибкости из-за наличия адгезионной пленки нефтехимических продуктов. Для предотвращения возникновения указанной неисправности и увеличения срока службы выключателей в литом корпусе, работающих в среде, насыщенной газообразными нефтехимическими продуктами, следует применять автоматические неисправности и увеличения срока службы выключателей в литом корпусе, работающих в среде,

выключатели с посеребрёнными вводными проводами.

Потенциально взрывоопасная газовая среда

Не рекомендуется применять автоматические выключатели в литом корпусе в потенциально взрывоопасной газовой среде.

Воздействие высоты над уровнем моря

На рабочие характеристики автоматических выключателей, работающих на высоте более 2000 м над уровнем моря, оказывают серьезное влияние понижение атмосферного давления и температуры. Например, на высоте 2200 м атмосферное давление составляет 80 % от нормального, а уже на высоте 5500 м — 50 %. Тем не менее, такое снижения давления никак не влияет на защиту от короткого замыкания.

Выбор автоматических выключателей для работы на большой высоте над уровнем моря следует производить с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в следующей таблице.

* См. таблицу поправочных коэффициентов для высоты над уровнем моря (ANSI C37. 29-1970)

(поправочный коэффициент) = 768 А.
для высоты над уровнем моря]

- 1) Как корректировать напряжение:
 - Если номинальное напряжение составляет 600 В пер. тока на высоте 4000 м над уровнем моря, то значение напряжения составит 600 В (номинальное) : 82 (поправочный коэффициент) = 492 В.
- 2) Как корректировать силу тока:
 - Если сила номинального переменного тока составляет 800 А на высоте 4000 м над уровнем моря, то значение силы тока составит 800 А (номинальный) : 0,96 (поправочный коэффициент) = 768 А.

Высота над уровнем моря	Поправочный коэффициент для напряжения	Поправочный коэффициент для силы тока
2,000m	1.00	1.00
3,000m	0.91	0.98
4,000m	0.82	0.96
5,000m	0.73	0.94
6,000m	0.65	0.92

Воздействие вибрации и механических ударов

Воздействие вибрации и механических ударов

Чрезмерная вибрация и ударные воздействия могут повредить автоматический выключатель и уменьшить динамическую прочность. Для правильного выбора автоматических выключателей в литом корпусе необходимо тщательно учитывать воздействие таких неблагоприятных внешних воздействующих факторов, как вибрация и механические удары. На автоматический выключатель оказывают неблагоприятное воздействие вибрация при транспортировке, а также электромагнитные импульсы, возникающие при выполнении коммутаций и работе расположенного поблизости оборудования.

Учитывая вышеописанные условия эксплуатации и транспортировки, проводят стандартные испытания автоматических выключателей в литом корпусе на воздействие вибрации, механических ударов и сейсмических воздействий. Данные испытания проводят в соответствии с требованиями стандарта (Вибрационные испытания для мелкого электрооборудования).

Вибрации

Значение вибрации измеряют через произведение размаха и частоты колебаний, которое в соответствии с представленной ниже формулой приравнивают к величине, пропорциональной ускорению свободного падения.

$ag = 0,002 \times \text{частота (Гц)} \times \text{размах колебания (мм)}$

* ag : величина, пропорциональная ускорению свободного падения ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$)

Существуют три типа вибрационных испытаний: испытание на резонанс, испытание на вибрационную стойкость, испытание на отказ. Эти испытания описаны ниже.

1) Испытание на резонанс

В течение испытания постепенно изменяют частоту гармонических колебаний в диапазоне от 0 до 55 Гц и размах колебания от 0,5 до 1 мм. Цель испытаний — обнаружение резонансных частот для отдельных частей автоматического выключателя в литом корпусе.

2) Испытание на вибрационную стойкость

Для проверки работоспособности устройства его подвергают воздействию гармонических колебаний с размахом от 0,5 до 11 мм и частотой 55 Гц (наличие резонансной частоты $status$ определяется предыдущим испытанием).

3) Испытание на возникновение неисправностей

Автоматический выключатель в литом корпусе подвергают воздействию вибрации в течение 10 минут для каждого значения изменяющихся размаха и частоты колебаний. При этом проверяют, не возникла ли какая-либо неисправность.

Воздействие механического удара

При выборе автоматического выключателя с термоэлектромагнитным расцепителем для работы в сети с повышенной частотой следует уменьшить значение номинального тока автоматического выключателя. Это позволит учесть дополнительный нагрев проводов, обусловленный скин-эффектом, и потери в магнитной системе расцепителя. Уровень, до которого следует уменьшить номинальный ток, зависит от типоразмера автоматического выключателя и составляет 70-80 % от номинального значения при токе частотой 400 Гц. Кроме того, потери в магнитной системе уменьшают силу притяжения, что приводит к увеличению тока мгновенного расцепления.

* Потери в магнитной системе расцепителя: данное явление аналогично электрическим потерям в трансформаторе, вызванным периодическим перемагничиванием магнитной системы. Потери в магнитной системе сердечника складываются из потерь на гистерезис и потерь на вихревые токи.

* Потери на гистерезис: составляют большую часть потерь холостого хода электрооборудования и вычисляются следующим образом.

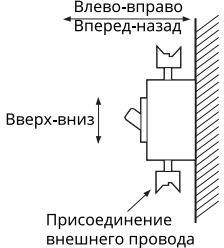
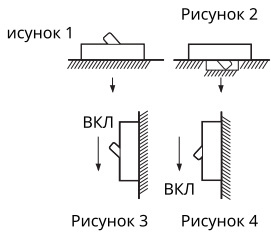
$P_h = \sigma f B_m n$

B_m — максимальное значение плотности магнитного потока, n — постоянная величина (1,6-2,0), f — частота, — постоянная гистерезиса.

* Вихревые токи: вихревым называют индуцированный ток, возникающий в проводнике, перемещаемом в неоднородном или изменяющемся магнитном поле. Вихревые токи, возникающие в обмотке или сердечнике трансформатора, рассматриваются как один из видов потерь в трансформаторе, в качестве составляющей тока намагничивания. Это явление также называется «потери на вихревые токи».

Эксплуатация в условиях воздействия вибрации и механических ударов

[Таблица стойкости к сейсмическим воздействиям и механическим ударам]

		Испытание	Механический удар
Испытание условия	Положение в пространстве. Вибрация. Направление воздействия механического удара	● Вертикальное положение в пространстве ● Сверху вниз, слева направо, вперед-назад 	● Рисунок 1, 2, 3, 4 (→ показывает направление падения) 
	Состояние АВЛК	1) Ток не протекает (в состоянии ВКЛ или ВыКЛ) 2) Протекает номинальный ток как до момента установления постоянной температуры АВЛК, так и после.	Ток не протекает (в состоянии ВКЛ или ВыКЛ)
Результат испытания	Оценка состояния	● Если аппарат находился в состоянии ВКЛ, он не должен переходить в состояние ВыКЛ. ● Если аппарат находился в состоянии ВыКЛ, он не должен переходить в состояние ВКЛ. ● Не должно быть никаких повреждений, нарушений или ослабления резьбовых соединений. ● Характеристики выключателя и расцепителя после проведения испытания должны соответствовать номинальным.	

