

Руководство по эксплуатации

- D.2 Обслуживание, установка и подключение.
- D.4 Тепловые потери, потери активной мощности и значения номинальных токов при температуре более 50°C.
- D.6 Селективность.
- D.7 Селективность с нижестоящими устройствами, таблицы.
- D.8 Защита стандартных цепей. Автоматические выключатели
- D.9 Области применения.
- D.10 Внешние воздействующие факторы. Коды для заказа

Электронные расцепители

Дополнительные принадлежности для автоматических выключателей

Руководство по эксплуатации

Схемы подключения

Размеры

Указатель каталожных номеров и кодов

Введение

A

B

C

D

E

F

X



Обслуживание, установка и подключение

Зазоры.

Современные автоматические выключатели проектируются таким образом, что бы разрывать цепь при токах короткого замыкания за очень короткий промежуток времени. При размыкании в аварийном режиме, автоматические выключатели выбрасывают газ, содержащий небольшое количество проводящих частиц. Силовые автоматические выключатели EntelliGuard сконструированы таким образом, что бы количество выделяемых газов и выбрасываемых компонентом было минимальным, однако как бы то ни было, при установке необходимо оставлять небольшие зазоры, как это показано на рисунку. Техническое обслуживание стационарных выключателей требует обеспечения доступа к контактам, а так же для снятия дугогасительных камер. Небольшой зазор, необходимо оставить и над автоматическим выключателем, для тех же целей, как это показано на рисунке.

Минимальные расстояния для стационарных компонентов выключателя от их Рамы до:		
	металлических компонентов	изолированных компонентов
A ⁽¹⁾	160	160
B1	30	30
B2	30	30
Минимальные от Рамы выкатной кассеты до:		
	металлических компонентов	изолированных компонентов
A	0	0
B1	30	30
B2	30	30

(1) Размеры, необходимые для выполнения замены дугогасительной камеры.

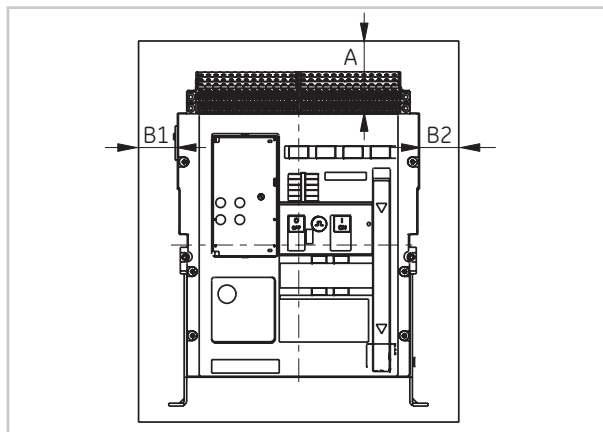
Обслуживание.

Автоматические выключатели EntelliGuard как в стационарном, так и в выкатном исполнении имеют две выдвигаемые такелажные проушины. Одна из этих проушин расположена с правой стороны, а другая с левой стороны блока (смотри эскиз). Кассеты имеют четыре усиленных точки крепления с резьбой M10.

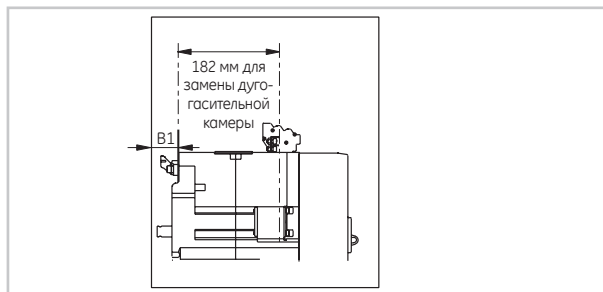
Рекомендованные сечения подключаемых проводников.

В таблицах приведены рекомендованные значения проводников, используемых в конструкции автоматических выключателей EntelliGuard. Значения номинальных токов рекомендованных проводников приведены на страницах D3 и D4.

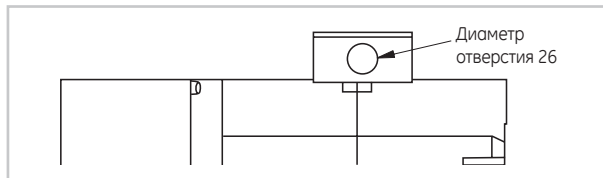
Вид спереди на автоматические выключатели как в стационарном, так и в выкатом исполнении.



Вид сбоку на выключатель в стационарном исполнении



Вид сбоку на автоматические выключатели как в стационарном, так и в выкатом исполнении.

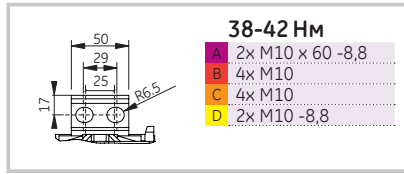


Тип выключателя «автоматический»	Тип переключателя «неавтоматический»	Типоразмер	Номинальный ток In (A)	Рекомендованный размер медной шины
GG04, S N и H	GJ04S и GW04N	1 или 2	400	1 × 40 × 10 или 1 × 80 × 5 или 2 × 40 × 5
GG04 E и M	GJ04H			
GG07, S N и H	GJ07S и GW07N	1 или 2	630	1 × 50 × 10 или 1 × 100 × 5 или 2 × 50 × 5
GG07 E и M	GJ07H			
GG08, S N и H	GJ08S и GW08N	1 или 2	800	1 × 50 × 10 или 1 × 100 × 5 или 2 × 50 × 5
GG08 E и M	GJ08H			
GG10, S N и H	GJ10S и GW10N	1 или 2	1000	1 × 60 × 10 или 2 × 60 × 5
GG10 E и M	GJ10H			
GG13, S N и H	GJ13S и GW13N	1 или 2	1250	2 × 40 × 10 или 2 × 80 × 5
GG13 E и M	GJ13H			
GG16, S N и H	GJ16S и GW16N	1	1600	2 × 50 × 10 или 2 × 100 × 5
GG16 E и M	GJ16H	2		
GG20, S N и H	GJ20S и GW20N	1	2000	3 × 50 × 10 или 3 × 100 × 5
GG20 E и M	GJ20H	2		
GG25N, H и M	GJ25N и GW25H	2	2500	4 × 50 × 10 или 4 × 100 × 5
GG32N, H и M	GJ32N и GW32H			
GH32N, H и M	GK32N и GZ32H	2 или 3	3200	4 × 100 × 10
GG32G и L	GJ32G			
GG40N, H и M	GJ40N и GW40H	2	4000	4 × 100 × 10
GH40N, H и M	GK40N и GZ40H			Plus 1 × 100 × 5
GG40G и L	GJ40G	3	4000	4 × 100 × 10
GG50M и L	CJ50L	3	5000	5 × 120 × 10 или 6 × 100 × 10
GG64M и L	CJ64L	3	6400	7 × 120 × 10 или 8 × 100 × 10

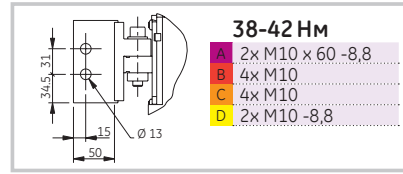
Обслуживание, установка и монтаж

Типоразмер 1 – способы подключения

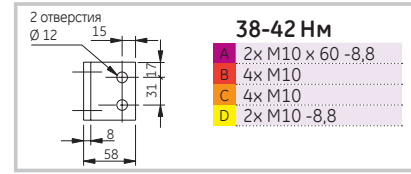
Стационарное исполнение
Тип S 400-1600 A Задн. гор.



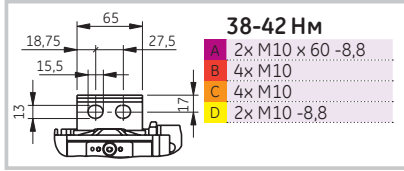
Стационарное исполнение
400-2000 A Задн. верт.



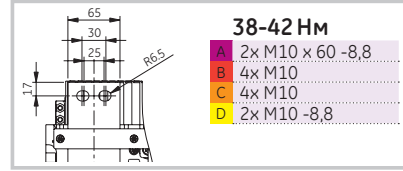
Выкатное исполнение
Тип S 2000A, N и H 400-2000A



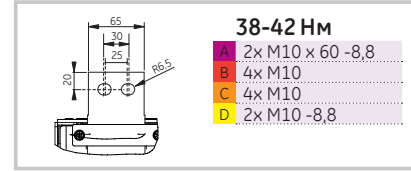
Стационарное исполнение
Тип N и H 400-1600 A Задн. гор.



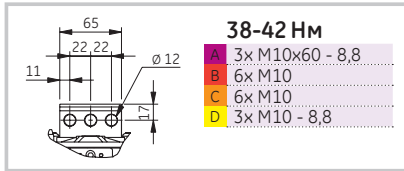
Стационарное исполнение
400-2000 A Передн.



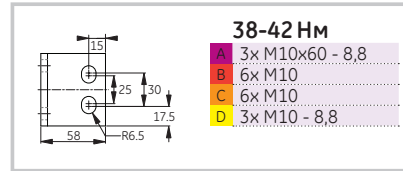
Выкатное исполнение
400-1600 A Передн.



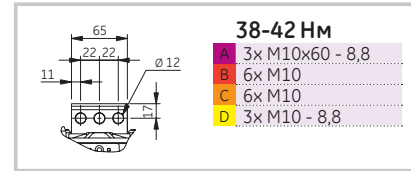
Стационарное исполнение
2000 A Задн. гор.



Выкатное исполнение
Тип S 400-1600 A Задн. верт. или гор.

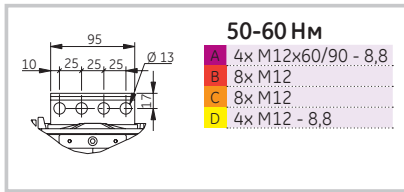


Выкатное исполнение
2000 A Передн.

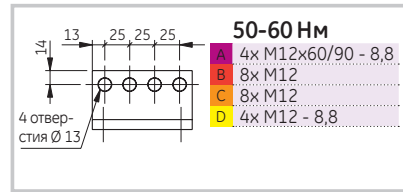


Типоразмер 2 – способы подключения

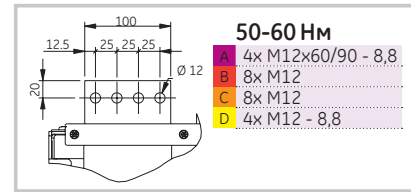
Стационарное исполнение
400-4000 A Задн. гор. или верт.



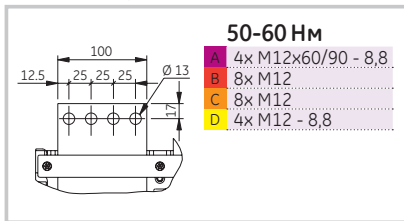
Выкатное исполнение
400-3200 A Задн. верт. или гор.



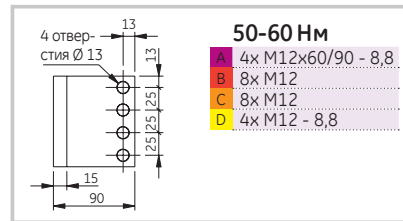
Выкатное исполнение
400-4000 A Передн.



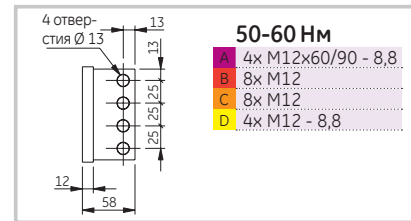
Стационарное исполнение
400-4000 A Передн.



Выкатное исполнение
4000 A Задн. верт.

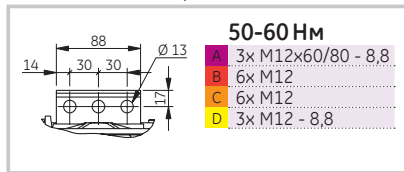


Выкатное исполнение
3200 и 4000 A Задн. верт.

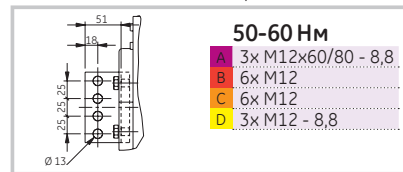


Типоразмер 3 – способы подключения

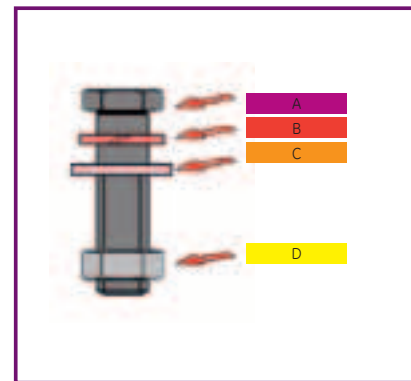
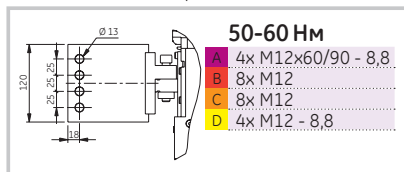
Стационарное исполнение
4000-5000 A Задн. гор.



Выкатное исполнение 4000-5000 A Задн. гор.
-ИЛИ- 4000 -6400 A Задн. верт.⁽¹⁾



Стационарное исполнение
4000-6400 A Задн. верт.



(1) Типоразмер 3 в выкатном исполнении имеет 2 соединительных площадки на одну точку подключения.

Тепловые потери, потери активной мощности и значения номинальных токов при температуре более 50°C.

Аттестация

ТСтандарты для низковольтного оборудования определены в документах EN60439, EN50298 и IEC 60890. В этих документах описаны теоретические методы расчета увеличения температуры оборудования, находящегося в Типоразмере. Основным компонентом, используемым в данных расчетах, является значение рассеяния тепла установленного оборудования. Путем сложения значений рассеяния тепла от всех установленных компонентов, соединителей, кабелей и шин, возможно рассчитать увеличение температуры в корпусе оборудования. В нормальных ситуациях допускается увеличение температуры на 50 Кельвинов.

Использование

Производители оборудования могут предоставить точные данные о допустимых значениях рассеянии тепла

в определенных блоках. Эти значения зависят от типа выключателя, вентиляции и места расположения отдельных компонентов в щите.

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard™

Автоматические выключатели были спроектированы таким образом, что бы обеспечивать минимальные тепловые потери и максимально возможный номинальный ток. Далее приведенные таблицы показывают значения тепловых потерь и номинальных токов при определенных температурах в непосредственной близости с автоматическими выключателями, установленными на открытом воздухе.

Эти значения относятся к автоматическим выключателям с подключением сзади с вертикально расположенными шинами. Рекомендации по выбору сечения соединительных кабелей и шин приведены на странице D.2.

Тип выключателя «автоматический»	Выключатель нагрузки («неавтоматический выключатель»)	Типоразмер	Номинальный ток In (A)	Потеря мощности при In на фазу (Вт)	Температура в месте установки EntelliGuard™				
					≤50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
					Макс. ток потребителя Ie (A), вертикальное подключение, стационарное исполнение				
GG04, S N и H	GJ04S и GW04N	1	400	2,29	400	400	400	400	400
GG04 E и M	GJ04H	2	400	1,66	400	400	400	400	400
GG07, S N и H	GJ07S и GW07N	1	630	5,68	630	630	630	630	630
GG07 E и M	GJ07H	2	630	4,13	630	630	630	630	630
GG08, S N и H	GJ08S и GW08N	1	800	9,15	800	800	800	800	800
GG08 E и M	GJ08H	2	800	6,66	800	800	800	800	800
GG10, S N и H	GJ10S и GW10N	1	1000	14,3	1000	1000	1000	1000	1000
GG10 E и M	GJ10H	2	1000	10,4	1000	1000	1000	1000	1000
GG13, S N и H	GJ13S и GW13N	1	1250	22,3	1250	1250	1250	1250	1250
GG13 E и M	GJ13H	2	1250	16,3	1250	1250	1250	1250	1250
GG16, S N и H	GJ16S и GW16N	1	1600	36,6	1600	1600	1600	1600	1600
GG16 E и M	GJ16H	2	1600	26,6	1600	1600	1600	1600	1600
GG20, S N и H	GJ20S и GW20N	1	2000	57,2	2000	2000	2000	2000	2000
GG20 E и M	GJ20H	2	2000	41,6	2000	2000	2000	2000	2000
GG25N, H и M	GJ25N и GW25H	2	2500	65,0	2500	2500	2500	2500	2500
GG32N, H и M	GJ32N и GW32H	2	3200	106	3200	3200	3200	3150	3100
GG32G и L	GJ32G	3	3200	66,6	3200	3200	3200	3200	3200
GG40N, H и M	GJ40N и GW40H	2	4000	166	4000	3750	3600	3500	3400
GG40G и L	GJ40G	3	4000	104	4000	4000	4000	4000	4000
GG50M и L	GJ50L	3	5000	163	5000	5000	5000	4900	4800
GG64M и L	GJ64L	3	6400	266	6400	6300	6200	6100	6000
					Макс. ток потребителя Ie (A), вертикальное подключение, выкатное исполнение				
GG04, S N и H	GJ04S и GW04N	1	400	4,78	400	400	400	400	400
GG04 E и M	GJ04H	2	400	3,74	400	400	400	400	400
GG07, S N и H	GJ07S и GW07N	1	630	11,9	630	630	630	630	630
GG07 E и M	GJ07H	2	630	9,29	630	630	630	630	630
GG08, S N и H	GJ08S и GW08N	1	800	19,1	800	800	800	800	800
GG08 E и M	GJ08H	2	800	15,0	800	800	800	800	800
GG10, S N и H	GJ10S и GW10N	1	1000	29,9	1000	1000	1000	1000	1000
GG10 E и M	GJ10H	2	1000	23,4	1000	1000	1000	1000	1000
GG13, S N и H	GJ13S и GW13N	1	1250	46,7	1250	1250	1250	1250	1250
GG13 E и M	GJ13H	2	1250	36,6	1250	1250	1250	1250	1250
GG16, S N и H	GJ16S и GW16N	1	1600	76,5	1600	1600	1600	1600	1600
GG16 E и M	GJ16H	2	1600	59,9	1600	1600	1600	1600	1600
GG20, S N и H	GJ20S и GW20N	1	2000	120	2000	2000	2000	2000	2000
GG20 E и M	GJ20H	2	2000	93,6	2000	2000	2000	2000	2000
GG25N, H и M	GJ25N и GW25H	2	2500	146	2500	2500	2500	2500	2500
GG32N, H и M	GJ32N и GW32H	2	3200	240	3200	3200	3200	3100	3000
GH32N, H и M	GK32N и GZ32H	2	3200	186	3200	3200	3200	3200	3200
GG32G и L	GJ32G	3	3200	106	3200	3200	3200	3200	3200
GG40N, H и M	GJ40N и GW40H	2	4000	374	3800	3700	3600	3500	3400
GH40N, H и M	GK40N и GZ40H	2	4000	291	4000	3950	3900	3835	3750
GG40G и L	GJ40G	3	4000	166	4000	4000	4000	4000	4000
GG50M и L	GJ50L	3	5000	260	5000	5000	5000	4900	4800
GG64M и L	GJ64L	3	6400	426	6400	6300	6200	6100	6000



Тепловые потери, потери активной мощности и значения номинальных токов при температуре более 50°C.

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard™

Еще одним вариантом подключения, аналогичным подключению сзади с применением горизонтально расположенных шин является подключение спереди. Далее приведенные таблицы показывают значения рассеяния тепла и номинальных токов при определенных температурах в непосредственной близости с автоматическими выключателями, установленными на открытом воздухе.

Эти значения относятся к автоматическим выключателям с подключением сзади и с горизонтально расположенными шинами. Рекомендованные сечения кабелей и шин показаны на странице D.2.

Тип выключателя «автоматический»	Выключатель нагрузки («неавтоматический выключатель»)	Типоразмер	Номинальный ток In (A)	Потеря мощности при In на фазу (Вт)	Температура в месте установки EntelliGuard™				
					≤50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
					Макс. ток потребителя Ie (A), горизонтальное или переднее ⁽²⁾ подключение, стационарное исполнение				
GG04, S N и H	GJ04S и GW04N	1	400	2,29	400	400	400	400	400
GG04 E и M	GJ04H	2	400	1,66	400	400	400	400	400
GG07, S N и H	GJ07S и GW07N	1	630	5,68	630	630	630	630	630
GG07 E и M	GJ07H	2	630	4,13	630	630	630	630	630
GG08, S N и H	GJ08S и GW08N	1	800	9,15	800	800	800	800	800
GG08 E и M	GJ08H	2	800	6,66	800	800	800	800	800
GG10, S N и H	GJ10S и GW10N	1	1000	14,3	1000	1000	1000	1000	1000
GG10 E и M	GJ10H	2	1000	10,4	1000	1000	1000	1000	1000
GG13, S N и H	GJ13S и GW13N	1	1250	22,3	1250	1250	1250	1250	1250
GG13 E и M	GJ13H	2	1250	16,3	1250	1250	1250	1250	1250
GG16, S N и H	GJ16S и GW16N	1	1600	36,6	1600	1600	1600	1600	1600
GG16 E и M	GJ16H	2	1600	26,6	1600	1600	1600	1600	1600
GG20, S N и H	GJ20S и GW20N	1	2000	57,2	2000	2000	2000	2000	2000
GG20 E и M	GJ20H	2	2000	41,6	2000	2000	2000	2000	2000
GG25N, H и M	GJ25N и GW25H	2	2500	65,0	2500	2500	2500	2500	2500
GG32N, H и M	GJ32N и GW32H	2	3200	106	3200	3200	3100	3050	3000
GG32G и L	GJ32G	3	3200	66,6	3200	3200	3200	3200	3200
GG40N, H и M -RH	GJ40N и GW40H-RH	2	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
GG40N, H и M -FC	GJ40N и GW40H-FC	2	4000	166	4000	3700	3400	3200	3000
GG40G и L	GJ40G	3	4000	104	4000	4000	4000	4000	4000
GG50M и L	GJ50L	3	5000	163	5000	5000	5000	4875	4750
GG64M и L	GJ64L	3	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
					Макс. ток потребителя Ie (A), переднее присоединение (горизонтальное или вертикальное) ⁽²⁾ , выкатное исполнение				
GG04, S N и H	GJ04S и GW04N	1	400	4,8	400	400	400	400	400
GG04 E и M	GJ04H	2	400	3,74	400	400	400	400	400
GG07, S N и H	GJ07S и GW07N	1	630	11,9	630	630	630	630	630
GG07 E и M	GJ07H	2	630	9,3	630	630	630	630	630
GG08, S N и H	GJ08S и GW08N	1	800	19,1	800	800	800	800	800
GG08 E и M	GJ08H	2	800	15,0	800	800	800	800	800
GG10, S N и H	GJ10S и GW10N	1	1000	29,9	1000	1000	1000	1000	1000
GG10 E и M	GJ10H	2	1000	23,4	1000	1000	1000	1000	1000
GG13, S N и H	GJ13S и GW13N	1	1250	47	1250	1250	1250	1250	1250
GG13 E и M	GJ13H	2	1250	36,6	1250	1250	1250	1250	1250
GG16, S N и H	GJ16S и GW16N	1	1600	77	1600	1600	1600	1600	1600
GG16 E и M	GJ16H	2	1600	60	1600	1600	1600	1600	1600
GG20, S N и H	GJ20S и GW20N	1	2000	120	2000	2000	2000	2000	2000
GG20 E и M	GJ20H	2	2000	94	2000	2000	2000	2000	2000
GG25N, H и M	GJ25N и GW25H	2	2500	146	2500	2500	2500	2500	2500
GG32N, H и M	GJ32N и GW32H	2	3200	240	3200	3200	3200	3200	2900
GH32N, H и M	GK32N и GZ32H	2	3200	186	3200	3200	3200	3200	3000
GG32G и L	GJ32G	3	3200	106	3200	3200	3200	3200	3200
GG40N, H и M -RH	GJ40N и GW40H-RH	2	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
GG40N, H и M -FC	GJ40N и GW40H-FC	2	4000	374	4000	3700	3400	3200	3000
GH40N, H и M	GK40N и GZ40H	2	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
GG40G и L	GJ40G	3	4000	166	4000	4000	4000	4000	4000
GG50M и L	GJ50L	3	5000	260	5000	5000	5000	4850	4700
GG64M и L	GJ64L	3	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

(1) Подключение сзади не может быть реализовано на этих токах.

(2) Подключение спереди предусмотрено для стандартных типоразмеров 1 и 2 (не предусмотрено для типов GH, GK, GZ).

Селективность

Селективность

В сетях распределения электроэнергии низкого напряжения необходимо, чтобы сработало то устройство защиты, которое расположено ближе к точке утечки, при этом другие средства защиты должны оставаться в замкнутом положении. Эта функция называется селективностью защиты. Если это требование не выполняется, то утечка, произошедшая в одной части системы распределения электроэнергии, может привести к срабатыванию (размыканию) некоторого числа вышестоящих аппаратов защиты. Даже незначительный отказ в одной части системы распределения электроэнергии может стать причиной прекращения питания большей части установки.

Автоматические выключатели EntelliGuard.

Представляют собой комбинацию высокоточных и многополюсных электронных расцепителей EntelliGuard, обеспечивающих селективность между устройствами со схожими номинальными параметрами в широком диапазоне номинальных характеристик. Ниже приведена таблица, показывающая рекомендованные значения для последовательно расположенной аппаратуры защиты и вышестоящих выключателей EntelliGuard. Вторая таблица на стр. D.6 показывает селективность / различительную способность, которая может быть достигнута при условии реализации указанных параметров. Приведенные таблицы могут заменить сложный и трудоемкий метод, заключающийся в сравнении ампер-секундных (времятоковых) характеристик для различных уровней.

Нижестоящее устройство	Расцепитель	Параметр	Параметр, характеризующий селективность	Рекомендованные параметры EntelliGuard™				
				Отношение I _g или I _{le}	Кривая отключения LTDB	Отношение тока	Кривая отключения STDB	Отношение тока
Record Plus								
Типоразмер FD и FE	LTMD	I _g	Номинал и кривая отключения	1,6 x	C22			
		I _m	Номинал и кривая отключения			1,6 x	Кривая откл. 2	
Типоразмер FD и FE	GTM	I _g	Номинал и кривая отключения	1,6 x	C22			
		I _m	Номинал и кривая отключения			1,6 x	Кривая откл. 2	
Типоразмер FE	SMR1	I _g	Номинал и кривая отключения	1,3 x				
		Линия LTD	Кривая отключения			C8		
		Моторный привод LTD	Кривая отключения			C14		
		I _{st}	Номинал и кривая отключения			1,35 x	Кривая откл. 2	
Типоразмер FG	SMR1	I _g	Номинал и кривая отключения	1,3 x				
		Линия LTD	Кривая отключения			C8		
		Моторный привод LTD	Кривая отключения			C14		
		I _{st}	Номинал и кривая отключения			1,35 x	Кривая откл. 3	
		I _g	Номинал	1,3 x				
		LTD к. 1,25	Кривая отключения			C3		
		LTD к. 2,5	Кривая отключения			C5		
		LTD к. 5	Кривая отключения			C8		
		LTD к. 10	Кривая отключения			C12		
		LTD к. 20	Кривая отключения			C16		
		LTD к. 30	Кривая отключения			C18		
Типоразмер FG	SMR2	I _{st}	Номинал			1,35 x		
		STD = 420 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 13	
		STD = 310 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 11	
		STD = 210 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 9	
		STD = 120 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 6	
		STD = 40 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 3	
								Мин. параметры 14 кА - FG400, 18 кА - FG630 или использ. ZSI или I = Выкл.
Типоразмер FK	SMR1e	I _g	Номинал и кривая отключения	1,4 x	C8			
		I _{st}	Номинал			1,35 x		
		STD	Кривая отключения				Кривая откл. 7	
		I _g	Номинал	1,4 x				
		LTD к. 5	Кривая отключения		C8			
		LTD к. 10	Кривая отключения		C12			
		LTD к. 20	Кривая отключения		C19			
Типоразмер FK	SMR1s	LTD к. 30	Кривая отключения		C22			
		I _{st}	Номинал					
		STD = 300 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 12	
		STD = 200 мс	Кривая отключения				Кривая откл. 10	
		STD = 100 мс	Кривая отключения			Кривая откл. 7		
EntelliGuard™	GT-E	I _g	Номинал	1,25 x				
		LTD класс	Кривая отключения		2 верхних			
		I _{st}	Номинал			1,25 x		
		STD кривая мин. до 11	Кривая отключения				2 верхних	
		STD кривая до 12					1 верхняя	
EntelliGuard™	GT-S, N и H	I _g	Номинал	1,25 x				
		LTD класс	Кривая отключения		2 верхних			
		I _{st}	Номинал			1,25 x		
		STD кривая мин. до 11	Кривая отключения				2 верхних	
		STD кривая до 12					1 верхняя	
Плавающие предохранители промышленного производства типа GL/Gg	----	Имеющееся значение	Номинал и кривая отключения	2 x	F20		ST = 8 x I _g STDB кривая 5 I = 12 x I _e	



Селективность с нижестоящими устройствами, таблицы

Нижестоящее устройство	Расцепитель	Вышестоящее устройство EntelliGuard™, селективность до предельного тока отключения ⁽¹⁾								
		GG04S – GG20S	GG04N – GG20N	GG25N – GG40N	GG04E – GG20E	GG(H)25H – GG(H)40H	GG(H)25M – GG(H)40M	GG32G – GG40G	GG40M – GG64M	GG40L – GG64L
Микровыключатели Elfa Plus EP30, 45, 60, 100 и 250, CP30, 45 и 60, DME60, DPE100, DP(A)60, DP(A)100 и DPT100	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Микровыключатели Elfa Plus HTI и S90 С кривая	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Ручной стартер мотора Surion GPS1BS, GPS1MS и GPS1MH GPS2BS, и GPS2MH	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Record Plus										
FD& FE типоразмер C, E, V, S уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FD& FE типоразмер N уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FD& FE типоразмер H уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FD& FE типоразмер L уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FG типоразмер N уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FG типоразмер H уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FG типоразмер L уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FK типоразмер N уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FK типоразмер H уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
FK типоразмер L уровень	Все	T	T	T	T	T	T	T	T	T
EntelliGuard™										
GG04S – GG20S	Все	50 кА ⁽²⁾	T	T	T	T	T	T	T	T
GG04N – GG20N	Все	50 кА ⁽²⁾	65 кА ⁽²⁾	65 кА ⁽²⁾	T	T	T	T	T	T
GG04E – GG20E	Все	50 кА ⁽²⁾	65 кА ⁽²⁾	65 кА ⁽²⁾	85 кА ⁽²⁾	85 кА ⁽²⁾	85 кА ⁽²⁾	T	T	T
GG(H)25H – GG(H)40H	Все	--	--	65 кА ⁽²⁾	--	85 кА ⁽²⁾	85 кА ⁽²⁾	T	T	T
GG(H)25M – GG(H)40M	Все	--	--	65 кА ⁽²⁾	--	85 кА ⁽²⁾	85 кА ⁽²⁾	T	T	T
GG(H)40M – GG(H)64M	Все	--	--	--	--	--	--	100 кА ⁽²⁾	100 кА ⁽²⁾	100 кА ⁽²⁾
GG(H)40L – GG(H)64L	Все	--	--	--	--	--	--	100 кА ⁽²⁾	100 кА ⁽²⁾	100 кА ⁽²⁾
Плавкие предохранители промышленного производства типа GL/Gg	----	T	T	T	T	T	T	T	T	T

(1) T – Селективность с нижестоящим / вышестоящим устройством до предельного тока отключения I_{cu}.

(2) Показывает значение тока включения при условии, что ток отключения уменьшен на 10%.

Защита стандартных цепей⁽¹⁾

Защита стандартных цепей.

Защита, такая, как например силовые автоматические выключатели EntelliGuard, широко используется, с целью обеспечить защиту проводников, оборудования и блоков в низковольтных распределительных сетях. Для того, что бы использовать устройства защиты, с учетом их максимальных возможностей, необходимо убедиться в том, что их функции соответствуют условиям окружающей среды в которой они применяются, а так же в том, что они соответствуют электротехническим характеристикам цепей, в которых они устанавливаются.

Окружающая среда.

Выключатель EntelliGuard будет нормально выполнять свои функции практически во всех промышленных условиях, потому, как это оборудование полностью соответствует требованиям стандарта EN 647-2. Относительно условий, отличающихся от выше упомянутых, смотри информацию на странице D.9.

Максимальный ток короткого замыкания.

Каждое устройство защиты должно прерывать протекание максимального тока короткого замыкания в точке, где это устройство установлено (смотри стандарт HD 384). Параметры отключающей способности автоматических выключателей EntelliGuard приведены на страницах 2, 3 и 4 настоящего каталога.

Номинальный ток цепи.

Оборудование и устройства в электрической цепи определяют ее номинальный ток или токовую нагрузку. Перегрузка автоматического выключателя или Ig как правило регулируется таким образом, что бы быть равным значению номинального тока.

Минимальный ток короткого замыкания в цепи.

В случае возникновения коротко замыкания полное сопротивление цепи определяет как максимальный, так и минимальный ток короткого замыкания, который может протекать в цепи. Поэтому так же необходимо убедиться в том, что аппарат защиты (расцепитель), предназначенный для защиты цепи, так же реагирует и на минимальный ток короткого замыкания дл того, как проводник в выключателе нагреется до максимальной допустимой температуры.

Ток утечки.

При утечке на землю устройство защиты должно прерывать цепь до того, как произойдет не преднамеренное соприкосновение цепи с не проводящими компонентами, что может причинить неисправность. В широко используемых TN системах используются следующие времена размыкания цепи (смотри стандарт HD 384). Автоматические выключатели EntelliGuard способны разрывать цепь в течение следующих промежутков времени:

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard.

Для того, что бы обеспечивать защиту стандартных цепей, выключатели оснащены несколькими расцепителями.

Защита от перегрузки.

Это первый высокоточный аппарат защиты от перегрузок, управляемый с помощью меню, в котором проводится регулировки в диапазоне от 0,2 до 1 от номинала выключателя. Предусмотрены шесть основных номинальных токов. Выключателю можно задать уставку срабатывания защиты от (Ir) от 0,4 до 1,0 x In. Как правило, выключатель настраивается на значение, равное или близкое к значению номинального тока.

Селективная защита от КЗ.

Это устройство позволяет регулировать перегрузочную способность в диапазоне от 2 до 12. Установка данного аппарата зависит от нескольких параметров, таких как пусковые характеристики выключателей. Аппарат обеспечивает защиту от минимальных токов КЗ и в некоторых случаях от утечки на землю. 17 узких и точных временных полос позволяют автоматическим выключателям EntelliGuard размыкать цепь в течение временного интервала, оговоренного стандартом для того, чтобы гарантировать селективность на различных уровнях и обеспечивать пользователю возможность учитывать пусковой ток.

Защита от утечки на землю.

Существует возможность объединить в одно, два устройства, предназначенных для обнаружения тока утечки на землю. Токи утечки, могут быть определены как множество значений от датчиков токов, установленных в выключателе, и регулируемых в диапазоне от 0,2 до 1 (0,1 до 1 при наличии дополнительного источника питания). Первое из этих устройств это остаточное устройство, которое воспринимает сумму токов трех фаз и нейтрали. Если это значение не равно нулю, это устройство сигнализирует или размыкает выключатель. Второе устройство, позволяет пользователю измерять обратный ток, протекающий между контактом заземления и нейтралью. При обнаружении утечки на землю, это устройство сигнализирует или размыкает выключатель. 14 узких и точных временных зон, позволяют автоматическим выключателям EntelliGuard размыкать цепь в течение времени, оговоренного стандартом, с тем, чтобы гарантировать селективность на различных уровнях.

Токовая отсечка.

Данное устройство представляет собой защиту от перегрузок и может регулироваться в диапазоне от 2 до 15 (от 2 до 30 по требованию). Как правило, эта защита используется для того, что ограничить время, в течение которого ток КЗ может протекать по защищаемой цепи. В то время как автоматические выключатели, с временной уставкой, срабатывают по истечении определенного промежутка времени. Токовая отсечка размыкает цепь, как только значение тока в цепи превысит установленное значение. Устройства, используемые в составе силовых автоматических выключателей EntelliGuard, обеспечивают селективность защиты за счет того, что реагируют на 2-ю полуволну тока короткого замыкания и предлагают пользователю уникальную функцию «зонная селективная блокировка» (смотри раздел B).

(1) Более подробная информация приведена в разделе E каталога Record Plus 2010 г.

Области применения

Защита генераторов, электродвигателей, конденсаторных батарей и трансформаторов. Использование автоматических выключателей EntelliGuard™ в автоматических системах передачи электроэнергии.

Введение.

Электронные расцепители, используемые в составе силовых автоматических выключателей EntelliGuard, предлагают множество дополнительных защит. Подробное описание приведено в разделе В. Ниже приведено краткое описание возможных областей применения этих устройств.

Защита генераторов.

Защита от перегрузок и токов короткого замыкания, используемые для защиты генераторов, должны реагировать быстрее и при более низких значениях тока, по сравнению с защитой, используемой для других устройств. Защита, должна быть отрегулированы в соответствии с условиями перегрузок и коротких замыканий. В силовых автоматических выключателях используются более «быстрые» диапазоны защиты от перегрузок (LTDB устанавливается между минимальной полосой и полосой В6). Кроме этого рекомендованы параметры для защиты от токов КЗ с временной уставкой ($2,5 \times I_r$). Нельзя забывать и об опциональной 3-х полюсной защите от низкого напряжения, реализованной в устройствах размыкания цепи типа GT-H.

Защита электродвигателей.

При запуске электродвигателя потребляется больше тока, чем в процессе их нормальной работы. Эти пусковые токи принципиально различаются по типам и не должны приводить к срабатыванию защиты. В стандарте IEC 60947-4 описаны 4-е типа аппаратов защиты в зависимости от тока срабатывания:

Класс отключения	Время, необходимое для отключения:		
	$1,2 \times I_n$	$1,5 \times I_n$	$7,2 \times I_n$
10A	$t < 2$ часов	$t < 2$ минут	$2 \leq t < 10$ сек
10	$t < 2$ часов	$t < 4$ минут	$4 \leq t \leq 10$ сек
20	$t < 2$ часов	$t < 8$ минут	$6 \leq t \leq 20$ сек
30	$t < 2$ часов	$t < 12$ минут	$9 \leq t \leq 30$ сек

Иногда приводится расширенная таблица, в которую включен класс отключения 40 (должен составлять 15 – 40 секунд при $7,2 \times I_n$). В силовых автоматических выключателях рекомендовано использование «более медленной» зоны срабатывания, которая близка к показанным классам (LTDB устанавливается в пределах полос с C8 по C22).

В результате включения электродвигателя вырабатывается высокий пусковой ток, действующий в течение очень короткого промежутка времени. Наличие такого пускового тока может привести к срабатыванию защиты от КЗ и ложному отключению. В таких случаях, в состав силового автоматического выключателя должен входить защита от КЗ с задержкой по времени, отключающий цепь при, по меньшей мере $12 \times I_n$ с задержкой по времени 50 миллисекунд (зона 3 STDB). Если установлена токовая отсечка, то рекомендованная уставка составляет, по меньшей мере, $12 \times I_e$. После того, как произошла перегрузка, сам электродвигатель и его корпус остаются теплыми, поэтому если немедленно подать напряжение в электрическую цепь, это может привести к повреждению этой электрической цепи или самого электродвигателя. В составе аппарата защиты от перегрузок должно быть предусмотрено устройство с тепловой памятью, которое бы не допускало подачу напряжения в цепь до того, как пройдет определенное время, необходимое для охлаждения.

Примечание.

Расшифровку используемой аббревиатуры (как, например LTDB и STDB) смотри на странице В.22. Более того, для того, что бы защитить устройство от таких нештатных ситуаций, как потеря фазы электродвигателя или заклинивание ротора, необходима дополнительная защита. Помимо стандартных аппаратов защиты EntelliGuard предлагает расцепители с функцией тепловой памяти, дополнительным трехполюсным реле защиты от понижения напряжения и устройством защиты от небаланса фаз, тем самым обеспечивая полную защиту электромотора.

Защита конденсаторных батарей.

Силовые автоматические выключатели спроектированы таким образом, что бы обеспечивать высокую включающую способность и размыкающую способность при неблагоприятных условиях. Включение конденсаторной батареи практически не оказывает влияние на автоматические выключатели, из характеристики или срока их службы. Однако ток, протекающий по цепи, может спровоцировать срабатывание автоматического выключателя и при этом в работе конденсаторной батареи могут наблюдаться некоторые отклонения. И мы не можем говорить о токе, протекающем по цепи, как о расчетном значении тока конденсатора. Значение реального тока выше, в силу наличия гармоник (как правило гармоники составляют около 30%) и кроме этого необходимо учесть отклонение значения емкости блоков (10%). Аппаратура защиты автоматических выключателей должна быть настроена с учетом выше перечисленных факторов. Защиты трансформаторов LV / LV с низкого напряжения в низкое напряжение. Как правило, трансформаторы генерируют очень большой пусковой ток. Амплитудное значение первого полупериода может превышать нормальный номинальный ток в 15 – 20 раз. Данные производителей и результаты испытаний показывают, что аппарат защиты, питающий трансформатор, должен пропускать пиковое значение тока и не размыкать при этом цепь.

Значение трансформатора	Пиковое значение		
	1-й период	2-й период	3-й период и более
< 50 кВА	$25 \times I_n$	$12 \times I_n$	$5 \times I_n$
≥ 50 кВА	$15 \times I_n$	$8 \times I_n$	$3,5 \times I_n$

Рекомендуется, что бы Защита цепи от короткого замыкания автоматических выключателей были настроены на, по меньшей мере $8 \times I_r$, с задержкой по времени в 30 миллисекунд (STDB кривая 1). Если присутствуют устройства мгновенной защиты, рекомендуется использовать расширенный диапазон настроек, равный $20 \times I_e$ ($=15 I_e +$ допускаяемая величина отклонения).

Устройства автоматической передачи энергии.

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard могут быть оборудованы механическими устройствами блокировки для 2 – 3 выключателей, а так же уникальными электронными системами блокировки, позволяющими пользователю полностью блокировать один или несколько автоматических выключателей. Логическая передача энергии от одного источника к другому сильно упрощается, а высокая скорость электрического замыкания и размыкания позволяет пользователю выполнять синхронизацию. В этой области возможно применение большого числа других защитных функций EntelliGuard. Одним из блоков, демонстрирующим такие функции может быть трехфазное реле минимального напряжения. Это устройство работает при условии, что в определенном источнике падает напряжение, а генератор выдает номинальное напряжение.

Внешние воздействующие факторы

Диапазон рабочих температур.

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard спроектированы таким образом, что бы надежно размыкать цепь в диапазоне температур от -5°C до $+70^{\circ}\text{C}$. Они также могут использоваться при температуре до -20°C , при этом, срок службы их электрических и механических компонентов уменьшается. Для того, что бы материалы конструкции выключателей не нагревались или не охлаждались до температур, которые неблагоприятным образом влияют на срок службы их электрических и механических компонентов, необходимо учитывать коэффициенты ухудшения параметров, когда выключатели эксплуатируются при температурах, превышающих 50°C .

Температура хранения.

Силовые автоматические выключатели могут храниться при температуре от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Зависимость параметров от высоты над уровнем моря.

Если автоматические выключатели эксплуатируются на высоте до 2000 м над уровнем моря, ухудшение номинального тока и номинального напряжения выключателей не наблюдается. Если выключатели эксплуатируются на высотах, выше 2000 м, то используются далее приведенные коэффициенты ухудшения параметров:

Высота	Коэффициент коррекции по высоте над уровнем моря		
	$\leq 2000\text{ м}$	2500 м	4000 м
Напряжение (Ue)	1	0,95	0,8
Ток (In)	1	0,99	0,96

Другие атмосферные условия.

Автоматические выключатели EntelliGuard спроектированы таким образом, что бы надежно работать в диапазоне температур и относительной влажности, определенной стандартом EN 60947, параграф 6.1.3.1. Кроме этого выключатели соответствуют следующим стандартам:

IEC 68-2-1	Холод
IEC 68-2-2	Сухое тепло
IEC 68-2-3	Влажное тепло
IEC 68-2-11	Соль
IEC 68-2-14	Изменение температуры
IEC 68-2-30	Цикличность влажного тепла
IEC 721	Климатические условия

Ударная нагрузка и вибрации.

Силовые автоматические выключатели соответствуют нормам ударной нагрузки и вибрации Lloyds Register of Shipping, Germanische Lloyd's и американского совета поставок (American Board of shipping). Кроме этого выключатели соответствуют следующим стандартам:

IEC 68-2-6	Испытания на виброустойчивость
IEC 68-2-27	Испытания на удар
IEC 68-2-29	Испытания тряской
IEC 68-2-31	Испытания на удароустойчивость

Другое

Автоматические выключатели EntelliGuard™ соответствуют европейским директивам ROHS и имеют маркировку CE.

Электромагнитная совместимость.

Силовые автоматические выключатели EntelliGuard и их электронные расцепители соответствуют наиболее жестким требованиям стандартов EN60947-2 и IEC 1004. Кроме этого выключатели успешно прошли следующие виды испытаний.

Высшие гармоники, падения токов, перерывы питания и изменение частоты.

Выключатели соответствуют требованиям EN 60947, Приложение F, под-параграф F4.1, относящимся к синусоидальным токам, появившимся вследствие гармонических колебаний.

Тестирование включало следующие компоненты:

- Сигналы, включающие основную гармонику и три гармоники при частоте 50 и 60 Гц,
- сигналы, включающие основную гармонику и пять гармоник при частоте 50 и 60 Гц,
- сигналы, включающие основную гармонику и три, пять и семь гармоник при частоте 50 и 60 Гц,
- изменение частоты от 45-ти до 65-ти Герц с шагом 1 Гц.

Электростатический разряд.

Выключатели соответствуют требованиям стандарта EN 60947, Приложение F, параграф F и стандарта IEC 1004-2, уровень 4, электростатический разряд 15 кВ.

Излучаемая радио частота, устойчивость к электромагнитным полям.

Выключатели соответствуют требованиям стандарта EN 60947-2, Приложение F, параграф F7 и стандарта IEC 1000-4-3 (базовый стандарт), уровень выше 4-го, напряженность поля 30 В/м.

Переходной процесс, всплеск.

Выключатели соответствуют требованиям стандарта EN 60947-2, Приложение F, параграф F5 и стандарта IEC 1000-4-4 (базовый стандарт), уровень 4, пиковый всплеск напряжения 4 кВ.

Устойчивость к скачкам напряжения.

Выключатели соответствуют требованиям стандарта EN 60947-2, Приложение F, параграф F5 и стандарта IEC 1000-4-5 (базовый стандарт), уровень 4, напряжение 6 кВ 1,2 мсек / 50 мсек, ток 3 кА, 8 мсек / 20 мсек.

Сухое тепло.

Выключатели соответствуют требованиям стандарта EN 60947-2, Приложение F, параграф F8, соответствие всем требованиям.

Тепловой удар.

Выключатели соответствуют требованиям стандарта EN 60947-2, Приложение F, параграф F9, отсутствие ложных срабатываний в течение 28 дневного температурного цикла.