



Solbrake (SMB)

Устройство динамического торможения для
асинхронных электродвигателей
8 - 390А, 220 – 690В



Инструкция по эксплуатации

Версия.11.0/11. 2002

Содержание

Стр.	Глава
3	Выбор Solbrake / SMB
4	Замечания по установке
5	Режимы работы
6-7	Схемы подключения и описание работы устройства
8	Параметры, задаваемые потенциометрами
9	Выбор предохранителей
10	Размеры
12	Технические характеристики

Безопасность



Внимательно прочтите данное руководство, перед работой с оборудованием и следуйте инструкциям. Установка, эксплуатация и обслуживание должны выполняться в точном соответствии с этим руководством, национальными стандартами и опытом работы. Установка и эксплуатация с нарушением этих инструкций лишает владельца гарантии производителя. Отсоедините все входы питания перед обслуживанием RVS-DN и / или двигателя. После установки проверьте и убедитесь, что никакие элементы (болты, шайбы и т. п.) не упали в силовую ячейку.

Внимание

1. Прибор разработан в соответствии с требованиями IEC 947-4-2 для класса А
2. Solbrake / SMB соответствует стандарту UL.
3. Использование прибора в бытовом окружении может привести к появлению радиопомех, и владельца могут обязать принять меры по снижению их уровня
4. Категория использования AC-53a или AC53b. Форма 1..
5. Более подробная информация приведена в технических характеристиках.

Предупреждение



- * Внутренние компоненты и платы имеют потенциал питающей сети в том случае, если устройство Solbrake / SMB подключено к сети. Это напряжение чрезвычайно опасно и может вызвать летальный исход или причинить серьезный ущерб, в случае контакта.
- * Когда устройство Solbrake / SMB подключено к питающей сети, даже если не был подан сигнал управления, на выходах устройства может появиться полное напряжение.
- * Чтобы гарантировать правильность работы и безопасность, устройство плавного пуска должно быть правильно заземлено.
- * Убедитесь, что компенсирующие конденсаторы не подключены к выходу Solbrake / SMB.

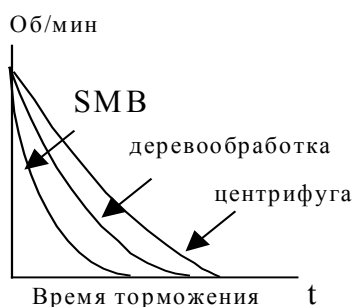
Выбор Solbrake / SMB

Solbrake / SMB – Обеспечивает быстрое торможение асинхронного электродвигателя путём подачи постоянного тока в обмотку статора, после того как линейный контактор электродвигателя размыкается. Постоянный ток создает неподвижное магнитное поле статора, которое взаимодействуя с магнитным полем ротора, создает тормозной момент электродвигателя.

Время торможения может быть идентично времени пуска на полном напряжении.

Возможность регулирования значения тормозного момента и времени торможения позволяют подбирать оптимальную тормозную характеристику для каждого типа нагрузки.

Подача постоянного тока в статор автоматически прекращается при полном останове электродвигателя, что предотвращает перегрев электродвигателя.



Типоразмеры Solbrake / SMB

Номинальный ток двигателя FLA (А)	Тип FLC Solbrake / SMB	Размер корпуса	Материал корпуса
10	Solbrake 10	SB0	PC/ABS
17	Solbrake 17	SB1	Алюминий
31	Solbrake 31		
58	Solbrake 58		
105	Solbrake 105	SB2	Металл
170	Solbrake 170		
210	Solbrake 210		
310	Solbrake 310	SB3	
390	Solbrake 390		

Размеры (мм)

Размер корпуса	Ширина	Высота	Глубина
SB0	45	75	105
SB1	65	190	114
SB2	154	280	160
SB3	224	384	222

Выберете устройство динамического торможения, руководствуясь следующими критериями.:

Номинальный ток электродвигателя и параметры пуска

- Номинальный ток электродвигателя (FLA) – указан на табличке электродвигателя (данное значение тока берется, даже если двигатель загружен не полностью)
- Solbrake (SMB) разработан для работы с продолжительностью включения 10% (например: при для цикла продолжительностью 100 сек. Допускается работа в течении 10 сек., остальные 90 сек электродвигатель не должен работать)
- Продолжительность включения рассчитывается по следующей формуле:

$$ПВ\% = \frac{\text{Время работы устройства}}{\text{Не рабочее время устройства} + \text{Время работы устройства}} \times 100 (\%)$$

Замечание:

Если требуется большая продолжительность включения, чем 10% то необходимо выбрать Solbrake (SMB) большего размера.

Напряжение питания (линейное)

Тиристоры, внутренние цепи и изоляция Solbrake (SMB) рассчитаны на нижеуказанные уровни напряжений.

Напряжение	Отклонения
220- 240 V	+10 -15 %
380 - 415 V	+10 -15 %
440 V	+10 -15 %
460 - 500 V	+10 -15 %
575 - 600 V	+10 -15 %
690 V (210A-390A)	+10 -15 %

Каждый Solbrake (SMB) рассчитан на одно из этих напряжений, частота сети 50 и 60 Гц (± 5%).

Опции (см. Информацию для заказа)

Если требуется большая продолжительность включения, чем 10% , проконсультируйтесь с производителем, располагая следующей информацией :

- Окружающая температура.
- Ток динамического торможения.
- Время динамического торможения.
- Интервал между торможениями
- Характеристика нагрузки

Перед установкой проверьте, что номинальный ток

электродвигателя (FLA) меньше или равен току Solbrake / SMB (FLC), и что напряжение и частота, указанные на Solbrake / SMB соответствуют напряжению и частоте сети.

Монтаж

- Solbrake / SMB должен монтироваться вертикально с сохранением свободного места сверху и снизу для обеспечения свободного потока воздуха.
- Рекомендуется устанавливать RVS-DN непосредственно на металлической задней стенке шкафа для лучшего отвода тепла.
- Не устанавливайте RVS-DN возле источников тепла.
- Защитите RVS-DN от пыли и агрессивной атмосферы

Диапазон температур и рассеяние тепла

Solbrake / SMB может работать в диапазоне температур от -10°C (14°F) до + 50°C (122°F).

Относительная влажность внутри шкафа не должна превышать 93% без конденсата.

Рассеиваемое Solbrake / SMB тепло зависит от тормозного момента и продолжительности включения. Нагрев внутреннего пространства корпуса может быть уменьшен применением дополнительной вентиляции.

Замечание: Тепло, выделяемое при торможении примерно эквивалентно теплу, выделяемому в течение пуска. Поэтому, если задан высокий тормозной момент и большая продолжительность включения, необходимо применять внешнюю вентиляцию двигателя. Рекомендуется применять термисторы, что бы двигатель мог запускаться вновь, только после того как его температура понизиться до допустимого уровня.

Защита от короткого замыкания

Solbrake / SMB должен быть защищен от коротких замыканий быстродействующими плавкими предохранителями. Значения величины $I^2 t$ указаны на стр. 9.

Защита от бросков напряжения

Броски напряжения в сети могут привести к неправильной работе Solbrake / SMB и повредить тиристоры..

При возможности появления серьезных переходных процессов в сети необходимо использовать дополнительную внешнюю защиту (проконсультируйтесь с производителем).

Подключение кабелей

К силовым клеммам L₁, L₂, U, V и W все подключения должны делаться силовыми кабелями. Клеммы 1-6 используются только для управления.

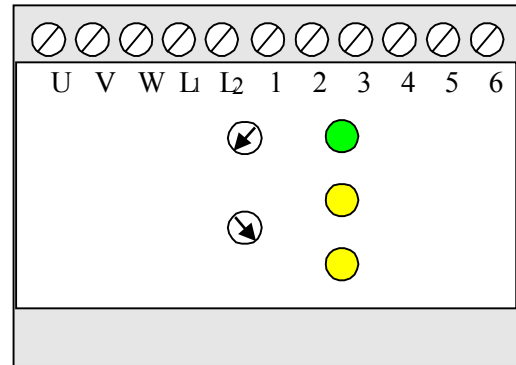
Не включайте два устройства Solbrake / SMB параллельно друг другу, так как они не синхронизированы. Такое подключение может привести к повреждению оборудования.

Необходимо использовать механическую и электрическую блокировку между линейным контактором и контактором подключающим Solbrake / SMB, чтобы избежать их одновременного включения.

Подключение Solbrake / SMB

Solbrake / SMB (10-17) предназначены для установки

на DIN-рейку. У других типоразмеров такая установка является опцией.



Конденсаторы компенсации реактивной мощности

Конденсаторы компенсации реактивной мощности не должны устанавливаться со стороны нагрузки Solbrake / SMB. При необходимости конденсаторы компенсации реактивной мощности должны быть установлены перед Solbrake / SMB.

Замечания:

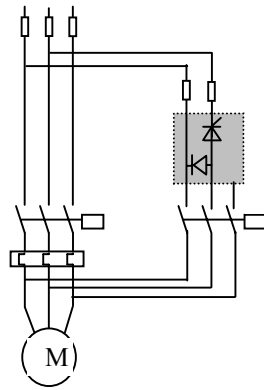
1. При пропадании напряжения питания Solbrake / SMB электродвигатель продолжит процесс останова без тормозного момента обеспечиваемого Solbrake / SMB.
2. Если необходимо экстренное торможение электродвигателя в случае пропадания напряжения, то предусмотрите наличие электромеханических тормозных устройств.
3. The Solbrake / SMB не предназначен для фиксации нагрузки после окончания процесса торможения, используйте для этой цели электромеханические тормозные устройства.

Внимание
Неправильное подключение Solbrake может привести к повреждению оборудования.

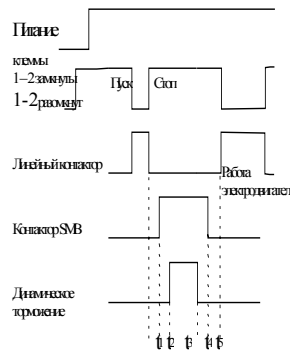
В начале торможения размыкается линейный контактор C_1 , при этом инициируется закрытие контакта C_2 подключающего Solbrake / SMB к электродвигателю.

Тиристор устройства Solbrake / SMB начинает выпрямлять напряжение (после временной задержки), в результате появляется постоянный ток создающий тормозной момент. Величина тормозного момента может регулироваться за счет изменения угла открытия тиристора.

Замечание: время между открытием одного контактора и закрытием другого ведет к уменьшению ЭДС. Данная задержка зависит от мощности электродвигателя.



задержки:



Где:

- t_1 - Задержка между открытием контактора C_1 (линейный контактор) и закрытием контактора C_2 (контактор подключающий Solbrake) позволяющая уменьшить ЭДС (см. таблицу ниже).
- t_2 - Задержка 0.05 сек между закрытием контактора C_2 и подачей постоянного тока, для обеспечения надежного замыкания контактора..
- t_3 - В Автоматическом режиме – Время подачи постоянного тока.
В ручном режиме задается значения в диапазоне 1-10 сек.
- t_4 - Задержка между окончанием подачи постоянного тока и размыканием контактора C_2 . (см. таблицу ниже).
- t_5 - Задержка 0.2 сек между открытием контактора C_2 и запуском электродвигателя.

Время торможения

Время торможения зависит от инерции нагрузки, силы трения, скорости и уровня тока при торможении. Оптимальное время торможения определяется практическим путем.

Solbrake / SMB имеет два режима работы **Автоматический** и **Ручной**. Выбор режима осуществляется микропереключателем.

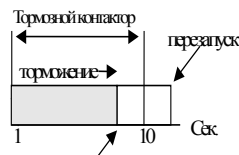
микроперекл.	Режим работы
Вкл.	Ручной
Выкл.	Автоматический

Рекомендуется использовать автоматический режим (устанавливается на заводе) для уменьшения времени торможения и минимизации перегрева электродвигателя.

Автоматический режим

Время торможения определяется автоматически.

Подач постоянного тока прекращается после полной остановки двигателя



Ручной режим

Время торможения задается на передней панели Solbrake



Замечания:

- Нагрев двигателя в процессе динамического торможения примерно соответствует нагреву при прямом пуске. Поэтому, рекомендуется устанавливать минимальное время торможения.
- Для уменьшения времени торможения необходимо уменьшить инерцию нагрузки. Solbrake / SMB позволяет устанавливать следующие

Приблизительная величина временных задержек (сек.)

Solbrake / SMB	8	17	58	105	210	390
t_1	0.2	0.3	0.6	1.1	1.7	2.5
t_4	0.2	0.2	0.3	0.8	1.2	1.9

Если требуется наличие тормозного момента после полного останова двигателя, задайте ручной режим работы, включив микропереключатель Автоматический/Ручной режимы. Установите время торможения больше, чем требуется для полного останова электродвигателя.

Замечание – Создание тормозного момента после полного останова электродвигателя может привести к перегреву, как самого двигателя, так и к перегреву Solbrake .

Стандартное подключение

Линейный контактор C_1 (с одним Н.О (C1-3) и двумя Н.З контактами (C1-1, C1-2)).

* Контакт C_{1-3} – ставит катушку контактора C_1 на самопитание

* Контакт C_{1-1} – подает сигнал на начало динамического торможения

* Контакт C_{1-2} – блокирует включение контактора C_2 в течение времени работы контактор C_1 .

Контактор подключения Solbrake C_2 (с одним НЗ контактом C2-1).

* Контакт C_{2-1} - блокирует включение контактора C_1 в течение времени работы контактор C_2 .

Замечание:

Рекомендуется наличие механической блокировки между контакторами C_1 и C_2

Контакты Solbrake / SMB

* Контакт **Ca** (клеммы 3-4), контакт замыкается при подаче напряжения на силовые клеммы L_1 и L_2 , и при отсутствии замыкания между клеммами управления 1 и 2.

* Контакт **Cb** (клеммы 5-6), закрывается после подачи сигнала начала торможения и замыкании клемм 1и 2 после временной задержки t_1 .

Замечания:

* Контактор C_1 не может быть управляемым при отсутствии напряжения на силовых клеммах L_1 и L_2 (внутренний контакт C_a управляет линейным контактором C_1 подавая питание на его катушку при наличии силового напряжение и при отсутствии замыкания между клеммами управления 1 и 2.

* В ручном режиме подача постоянного тока прекратиться по истечению времени торможения t_3 , заданного на передней панели.

Описание работы схемы

После сигнала пуск, C_a замыкается, после чего замыкается контактор C_1 , его дополнительный контакт C_{1-1} размыкается. Происходит запуск электродвигателя

После сигнала стоп контактор C_1 размыкается контактор C_{1-1} замыкается, подавая команду на начало процесса динамического торможения.

Контакт C_a открывается, блокируя включение контактора C_1 , после задержки t_1 контакт C_b замыкается, замыкается контактор C_2 .

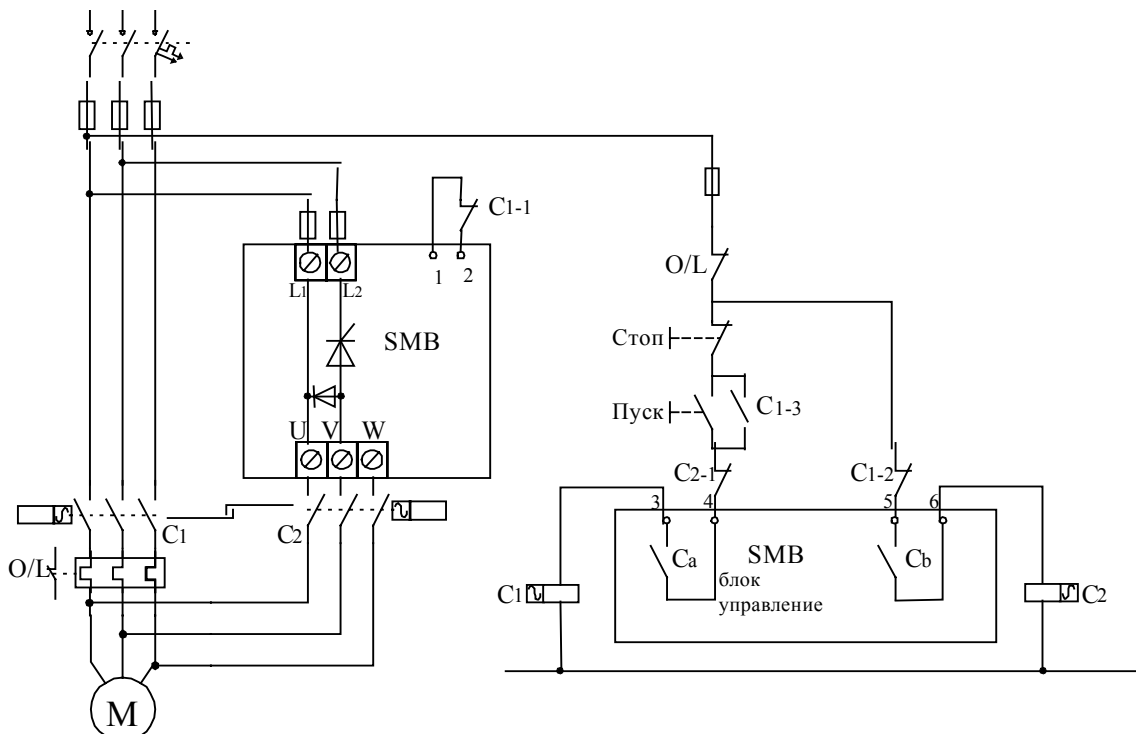
Загорается желтый светодиод на передней панели Solbrake, сигнализируя о закрытии контактора.

После задержки около 0.05 сек. Начнет подаваться постоянный ток в обмотку стартера электродвигателя.

Желтый светодиод на передней панели Solbrake будет гореть в течении всего времени подачи постоянного тока.

При полном останове двигателя подача постоянного ток будет прекращена (если выбран автоматический режим) и желтый светодиод на передней панели погаснет.

Контакт C_a замкнется после задержки t_5 , разрешая новый запуск двигателя.



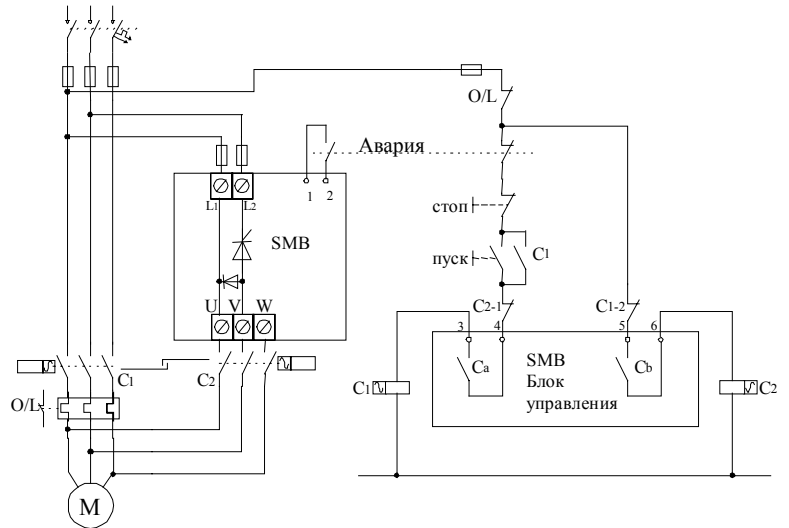
Схемы подключения и описание работы устройства

Аварийное торможение

Для этого необходима кнопка аварийного останова с двумя контактами (1НЗ и 1НО)

При нажатии кнопки «Стоп» контактор C1 размыкается, но Solbrake / SMB не начинает подачу постоянного тока (дополнительный контакт C1-1 в данной схеме не используется)

При нажатии кнопки аварийного останова замыкаются клеммы 1 и 2 и снимается питание с клеммы 4, контактор C1 размыкается, начинается процесс динамического торможения.



Ревёрс

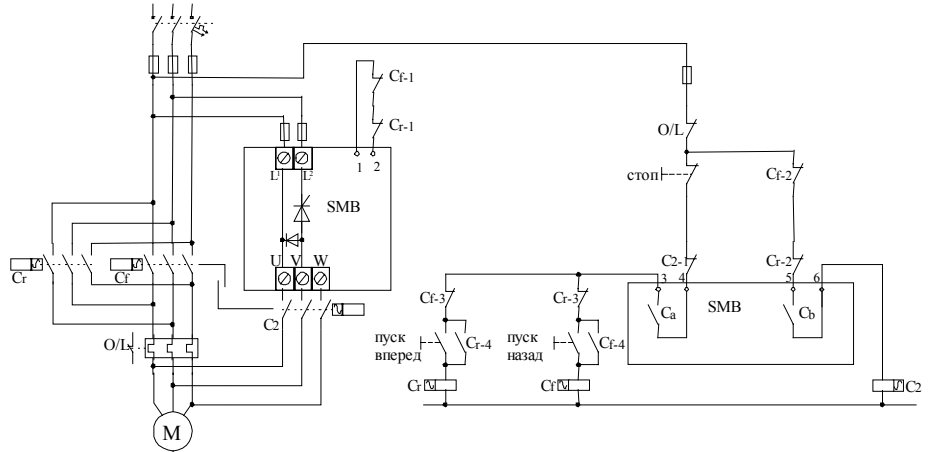
C₂ – Контактор SMB.

C_f – Контактор «Вперед»

C_r – Контактор «Назад»

Контакторы взаимно заблокированы.

Процесс динамического торможения начинается когда контакторы C_f и C_r разомкнуты.



Пуск Звезда-Треугольник

C_b - Контактор SMB.

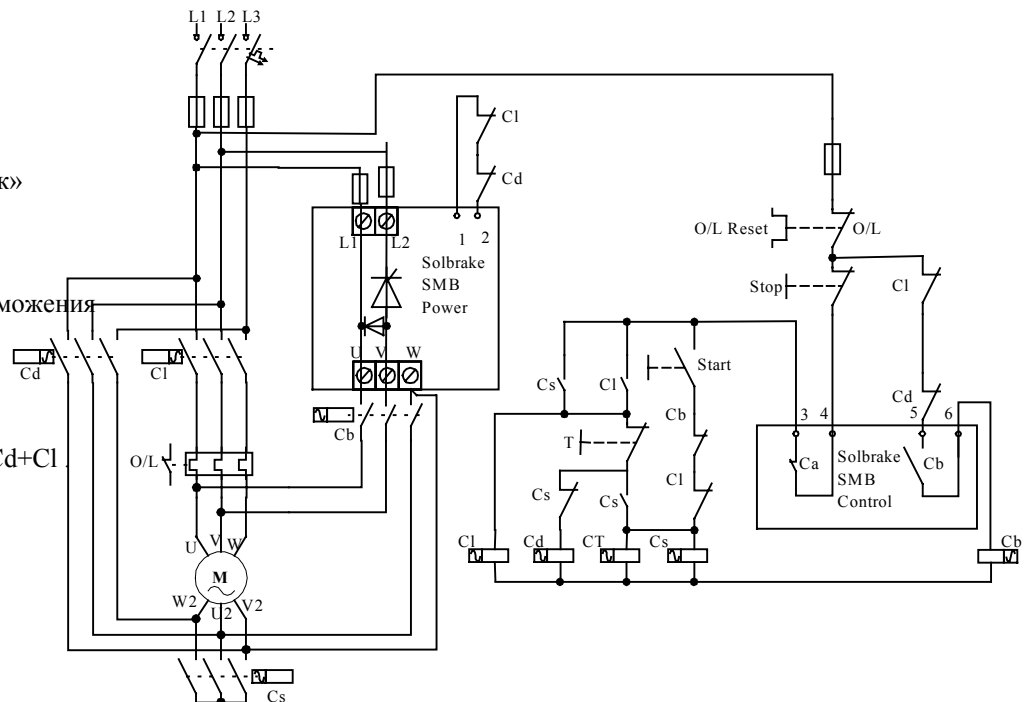
C_s – пусковой контактор

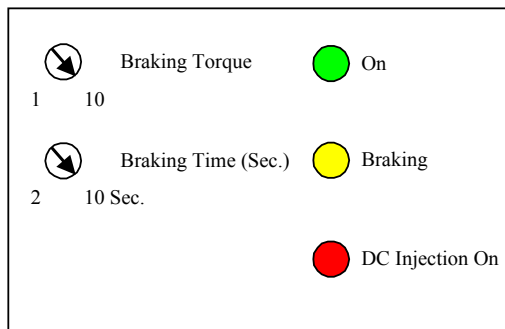
C_d – контактор «треугольник»

C_l – линейный контактор

T – реле времени

Процесс динамического торможения начинается когда контактор C_d или C_l будет разомкнут. Рекомендуется наличие механических блокировок между контакторами C_b и C_d+C_l





Тормозной момент (Braking torque)

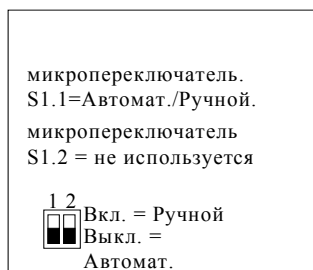
Определяет величину постоянного тока, подаваемого на статор электродвигателя. Solbrake / SMB может обеспечить тормозной ток в четыре раза больший номинального тока электродвигателя.

Слишком большее значение данного параметра вызовет быстрый останов электродвигателя и механический удар. Слишком маленькое значение данного параметра может привести к длительному останову электродвигателя.

Время торможения (Braking Time)

* **Автоматический режим** – Данный параметр определяет временной интервал на котором контактор подключающий SMB будет замкнут, подача постоянного тока в статор будет прекращена автоматически при полном останове электродвигателя (данный режим устанавливается на заводе производителе).

* **Ручной режим** Данный параметр определяет временной интервал на котором осуществляется подача постоянного тока в статор, независимо от того остановился двигатель или нет.



Светодиоды

Зеленый - показывает, что силовое питание подключено к клеммам L₁, и L₂.

Желтый – показывает, что контактор C₂ замкнут. Перезапуск электродвигателя в это время запрещен.

Красный – показывает, что постоянный ток подается в статор электродвигателя.

Переключатель режимов Ручной/Автоматический режим находится в положении Автоматический режим

1. Установите параметр Тормозной момент (Braking Torque) на 5
2. Установите параметр Время торможения (Braking Time) на 10
3. Запустите двигатель, что бы он достиг полной скорости.
4. Остановите двигатель и наблюдайте за процессом торможения.
 - а) Если динамическое торможение прекратилось, а мотор все ещё вращается увеличьте значение параметра Тормозной момент и попробуйте вновь.
 - б) Если двигатель остановился, желтый светодиод еще горит, то уменьшите значение параметра Время торможения.

Замечание: Установите параметр Время торможения (t₃) немного больше, чем требуется двигателю до полного останова (даже в автоматическом режиме). Это необходимо сделать по двум причинам:

1. В случае если автоматика не обнаружит, что двигатель остановился, подача постоянного тока будет вскоре прекращена, после останова двигателя, исключая перегрев.
2. В течение времени t₃, контактор SMB останется замкнутым, даже если автоматика остановит подачу постоянного тока в статор электродвигателя.

Измерение тормозного тока

Приблизительно измерить тормозной ток можно с помощью среднеквадратичного амперметра.

Поиск и устранение неисправностей

1. Отключите питание и проверьте, что контакты 3-4 и 5-6 разомкнуты
2. Подключите питание к клеммам L₁ и L₂. Зеленый светодиод должен загореться.
3. Проверьте, что контакт между клеммами 3-4 закрыт.
4. Проверьте, что контакт между клеммами 5-6 открыт.
5. Запустите двигатель, линейный контактор должен замкнуться, если нет, то проверьте контактор.
6. Нажмите кнопку «Стоп», линейный контактор должен разомкнуться, а контактор SMB замкнется после временной задержки. Светодиоды должны отображать одновременно процессы замыкания контактора SMB и подачи постоянного тока в статор электродвигателя. Если светодиоды не горят, проверьте работу вспомогательного контакта между клеммами 1и2, контакт должен быть замкнут при торможении.

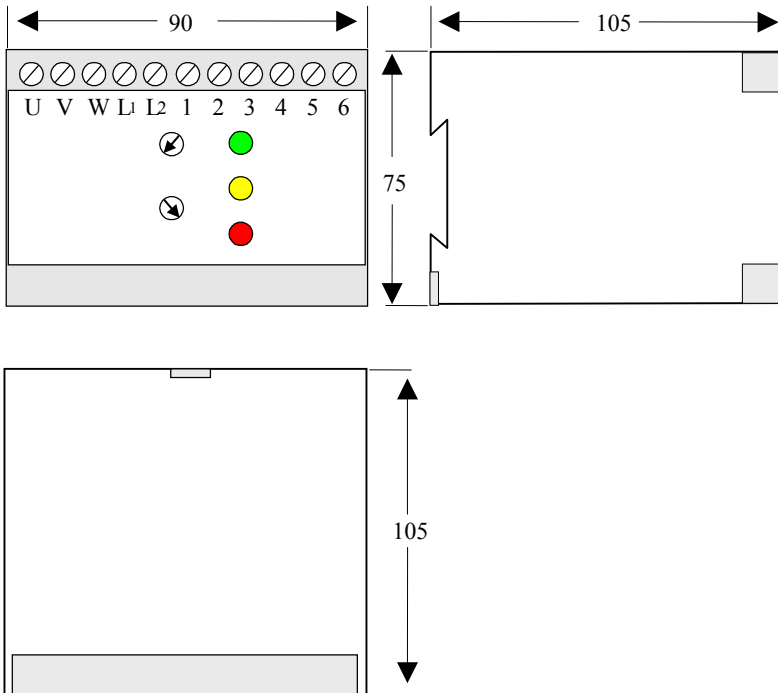
Выбор предохранителей(400В)

Выбор предохранителей (рекомендуемые значения для напряжения 400В)

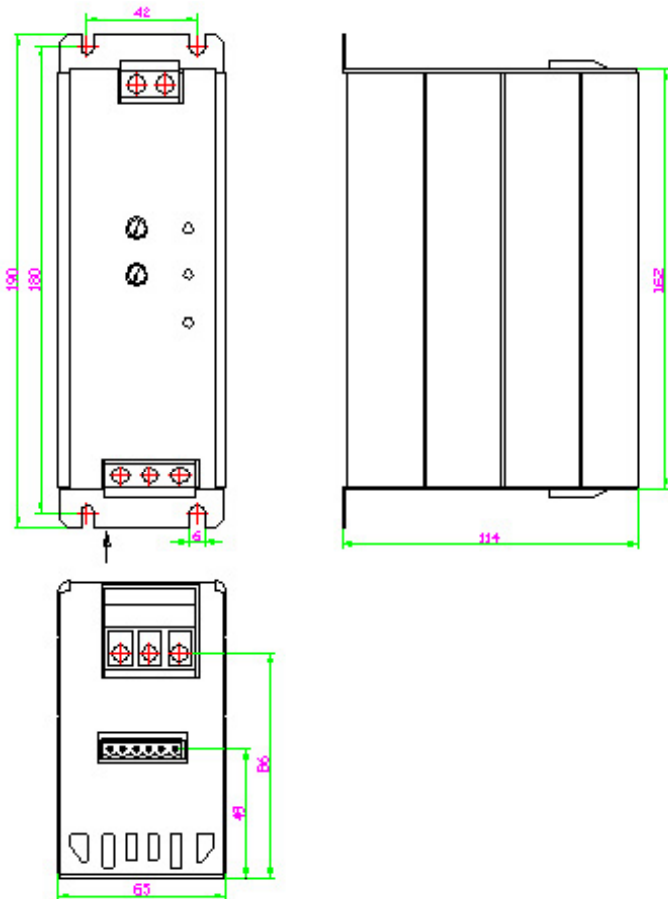
Тип SMB	Допустимое значение I^2t для тиристорov (A ² Сек.)	ALSTOM Сверхбыстродействующие предохранители	JEAN MULLER	FERRAZ / SHAUMAT	FERRAZ
Solbrake / SMB 8	400	GSGB30	500V - 40A	6,9 gRB17.63	G220967 / A600070
Solbrake / SMB 17	5000	GSGB55	500V - 50A	6,9 gRB17.63	G220967 / A600070
Solbrake / SMB 31					
Solbrake / SMB 58	18000	GSGB170	500V - 250A	6,6 URC 000 BS 88 180	C330144 / H600399
Solbrake / SMB 105	100000	GSGB350	500V - 350A	6,6 URD 2x000 BS 88 355	V330160 / H600399
Solbrake / SMB 210	600000	GSGB580	500V - 710A	6,6 URD 31 D 11 0630	Q300026 / D600188
Solbrake / SMB 310					
Solbrake / SMB 390	800000	GSGB800	500V - 1000A	6,6 URD 32 D 11 0800	W300192 / D600188

- Замечания:
1. Данная таблица для максимального тока торможения равному 400 % от FLC, максимальное время 30 сек., напряжение 400 В.
 2. Допустимые диапазоны могут отличаться при различных внешних условиях, таких как, окружающая температура, принудительное охлаждение и т. д. Обратитесь к каталогам производителей предохранителей для получения конкретных значений.
 3. Диапазоны для Ferraz соответствуют 4xIном, 4 торможения в час, 10 сек. каждое.

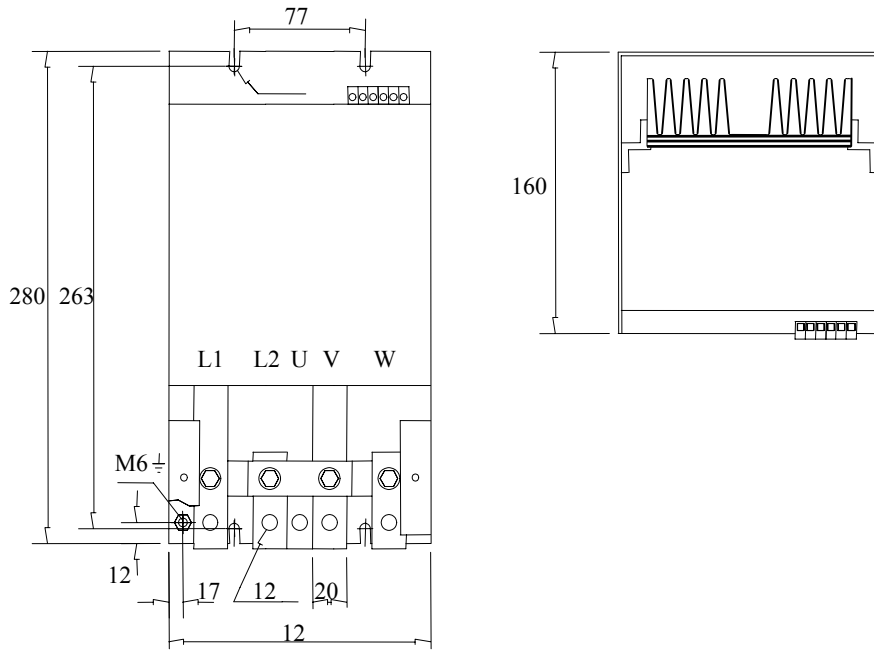
Solbrake 17A



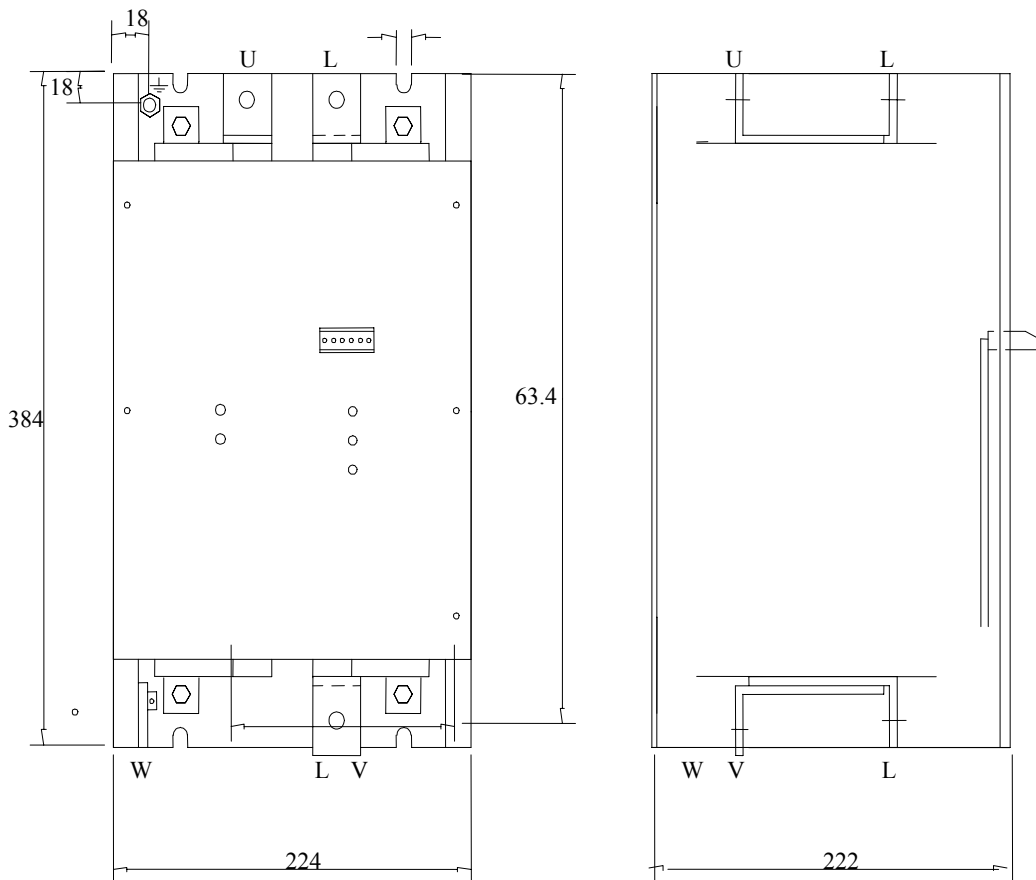
Solbrake 31-58A



Solbrake 105-210A



Solbrake 310-390A



Технические характеристики		Размеры
Напряжение питания	Две фазы, линейное 220-600В, переменное (690В для 210А – 390А)	+10% -15%
Частота	50 / 60 Гц.	
Нагрузка	Трех фазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.	
Продолжительность включения	10% макс.	10 сек. работы в цикле 100 сек.
Степень защиты	IP 20 до 58А (IP00 до 390А)	
Высота над уровнем моря	1000 м над уровнем моря	
Регулируемые параметры		
Тормозной момент	1-10 (макс. значение 400% от FLC)	
Время торможения	2-10 сек.	1-30 сек. (Опция)
Защиты		
Датчик останова	Окончание процесса динамического торможения автоматически после полного останова электродвигателя.	
Индикация		
Светодиоды	ON - Зелёный	Горит при подаче напряжения на клеммы L1 и L2.
	Braking – Желтый	Горит когда контактор, подключающий SMB к двигателю, замкнут.
	DC Injection ON - Красный	Горит при подаче постоянного тока в статор электродвигателя.
Температуры		
Работа	-10° - 50°C	
Хранение	-20° - 70°C	
Влажность	93 % - без конденсата	