

Тормозные модули CDBR

Руководство по эксплуатации



Общий вид



Без крышки



Подвод кабелей снизу

**ВНИМАНИЕ!**

1. Внутренние части тормозного модуля и оборудование, подключенное к тормозному модулю, находятся под высоким напряжением, неправильная эксплуатация или установка могут привести к неисправности оборудования и угрозе здоровью или жизни.
2. Перед установкой модуля и подключением кабеля к тормозному модулю отключите всё электропитание от преобразователя частоты (ПЧ) и подождите 5 - 10 мин, пока конденсаторы ПЧ не разрядятся до безопасного напряжения.
3. Тормозной модуль и тормозной резистор во время работы выделяют тепло. Выберите место установки вдали от других теплоизлучающих устройств или устройств, чувствительных к теплу.
4. Чтобы гарантировать надлежащий поток воздуха для охлаждения, тормозной модуль не следует устанавливать ближе 30 мм по бокам и 100 мм сверху и снизу к другим устройствам.
5. Кабели, подключенные к тормозному модулю, должны быть гибкими и соответствовать требованиям пожарной безопасности. Класс изоляции и поперечное сечение также должны соответствовать требованиям.
6. Выберите место установки таким образом, чтобы расстояние между ПЧ и тормозным модулем составляло менее 1 м, а расстояние между тормозным модулем и тормозным резистором было менее 3 м. Во избежание электромагнитных помех кабель, подключенный к шине постоянного тока, должен представлять собой витую пару.

Оглавление

1. Описание.....	4
2. Идентификация модели.....	4
3. Технические характеристики.....	4
3.1. Спецификация.....	4
3.2. Электрические характеристики.....	5
3.3. Соотношение тока и температуры.....	5
3.4. Условия окружающей среды.....	5
4. Эксплуатационные характеристики и габариты.....	6
5. Подключение.....	7
5.1. Установка.....	7
5.2. Схема подключения.....	7
5.3. Выбор соединительных кабелей.....	8
6. Выбор тормозного модуля.....	8
6.1. Выбор по нормальной нагрузке.....	9
6.2. Выбор по циклической нагрузке.....	9
7. Неисправности и методы их устранения.....	10
8. Выбор тормозного резистора.....	11

1. Описание

В системе электропривода двигателю часто необходимо быстро снизить скорость и избежать риска повреждения оборудования из-за перенапряжения, возникающего во время торможения. При отсутствии в преобразователе встроенного тормозного ключа необходимо установить внешний блок динамического торможения (тормозной модуль). Тормозной модуль серии CDBR представляет собой бюджетный блок торможения с рассеиванием мощности. С помощью тормозного модуля энергия, вырабатываемая при торможении двигателя, может быть рассеяна на тормозном резисторе. Модули торможения CDBR имеют надежную конструкцию, проходят постоянную проверку при производстве, поэтому каждое устройство работает максимально эффективно.



Тормозные модули
серии CDBR

2. Идентификация модели

SZCDBR-4030

SZ: Код производителя

CDBR: Тип тормозного модуля

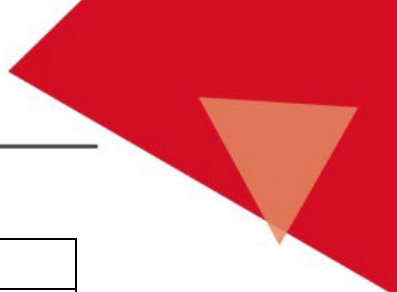
4: Напряжение 440В

030: Мощность соответствующего преобразователя частоты (30 кВт)

3. Технические характеристики

3.1. Спецификация

Метод торможения	Автоматическое отслеживание напряжения
Время отклика	≤ 1 мс
Рабочее напряжение	300-460 В переменного тока, 45-66 Гц
Уровень торможения	690 ± 2 В постоянного тока
Гистерезис	20 В
Защита	Перегрев, превышение тока, короткое замыкание
Снижение помех	Встроенное
Уровень защиты	IP00



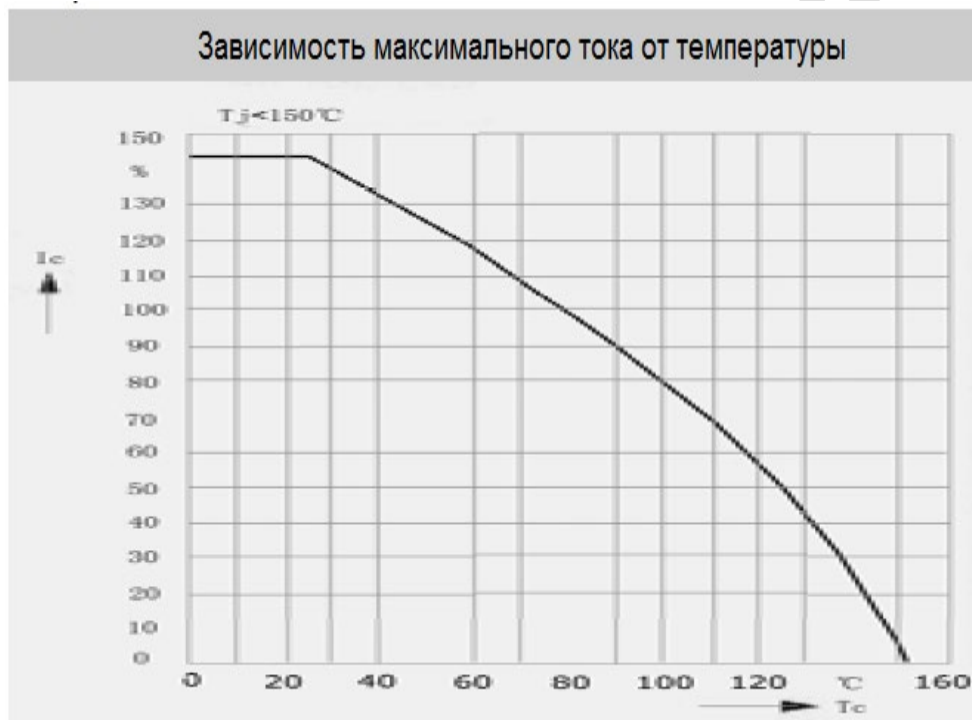
3.2. Электрические характеристики

Модель	Режим торможения	Тормозной резистор	Номинальный ток	Максимальный ток (20 сек)
CDBR-4018	Рассеивание энергии	30 Ом	10 A	25 A
CDBR-4030		20 Ом	15 A	50 A
CDBR--4045		14 Ом	20 A	75 A
CDBR--4055		12 Ом	30 A	85 A
CDBR--4075		10 Ом	35 A	100 A
CDBR--4110		6.8 Ом	50 A	150 A
CDBR--4160		5 Ом	70 A	200 A
CDBR--4220		3.2 Ом	85 A	300 A
CDBR--4300		2.5 Ом	120 A	400 A

В таблице максимальный ток означает максимально допустимый ток, протекающий через тормозной модуль, длительность которого не может превышать 20 секунд.

3.3. Соотношение тока и температуры

Максимальный допустимый ток меняется в зависимости от температуры радиатора:



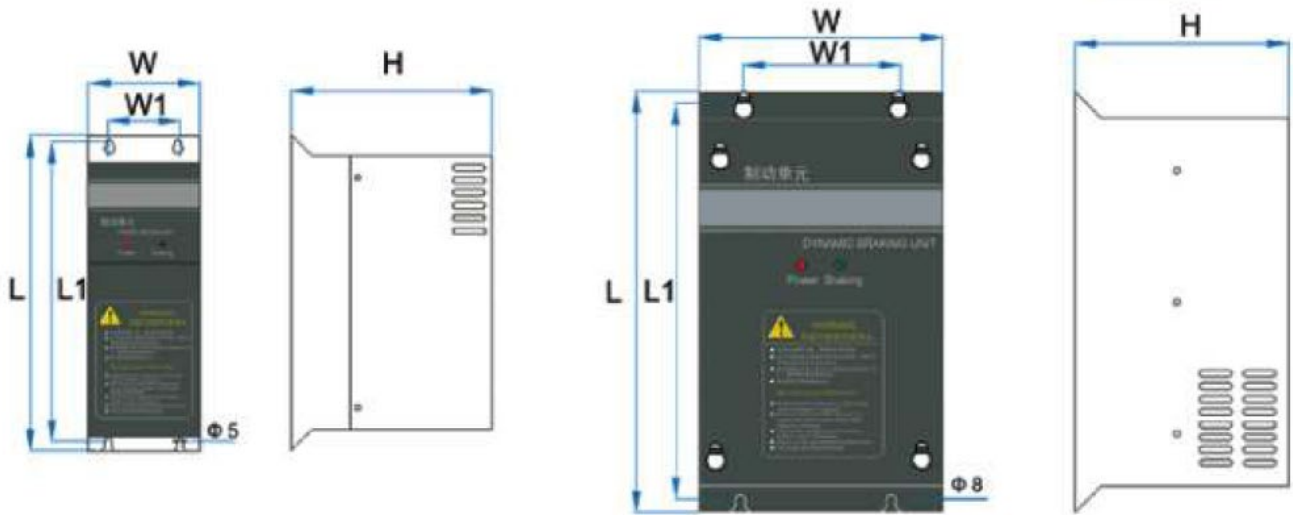
Когда температура превышает 75°C, максимальный допустимый ток снижается, поэтому настоятельно рекомендуется обеспечить эффективное охлаждение.

3.4. Условия окружающей среды

- Эксплуатация только в помещении;
- Температура окружающей среды: -10~+40°C;
- относительная влажность окружающей среды: < 90% (без конденсата);

- Вибрация: < 1g/10~20 Гц, 0,2g/20~50 Гц;
- Отсутствие коррозионных газов, жидкостей или токопроводящей пыли.

4. Эксплуатационные характеристики и габариты:



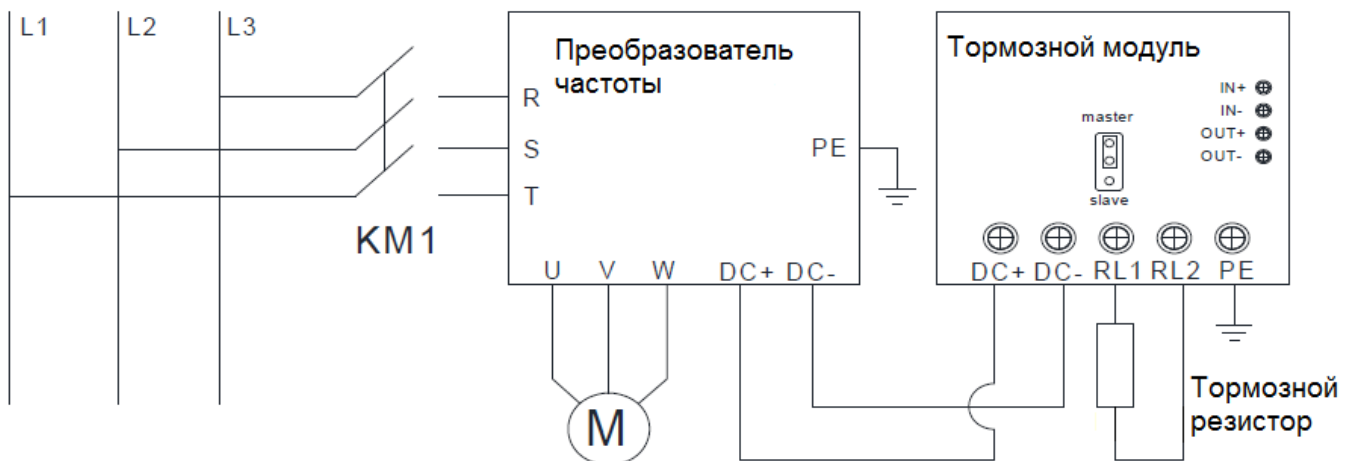
Модель	Номинальный ток	Пиковый ток	Минимальное сопротивление	Размеры, мм					Клеммы
				L	L1	W	W1	H	
CDBR-4018	10 A	25 A	40 Ом	240	228	85	55	153	M4
CDBR-4030	15 A	50 A	20 Ом	240	228	85	55	153	M4
CDBR-4045	25 A	75 A	13.6 Ом	240	228	85	55	153	M4
CDBR-4055	30 A	85 A	12 Ом	240	228	85	55	153	M4
CDBR-4075	35 A	100 A	10 Ом	320	304	187	120	163	M6
CDBR-4110	50 A	150 A	6.8 Ом	320	304	187	120	163	M6
CDBR-4160	70 A	200 A	5 Ом	320	304	187	120	163	M6
CDBR-4220	85 A	300 A	3.3 Ом	320	304	187	120	163	M6
CDBR-4300	120 A	400 A	2.5 Ом	320	304	187	120	163	M6

5. Подключение

5.1. Установка

Тормозной модуль должен быть установлен строго вертикально на прочной неподвижной негорючей поверхности. Убедитесь, что радиатор расположен вертикально, чтобы улучшить отвод тепла.

5.2. Схема подключения

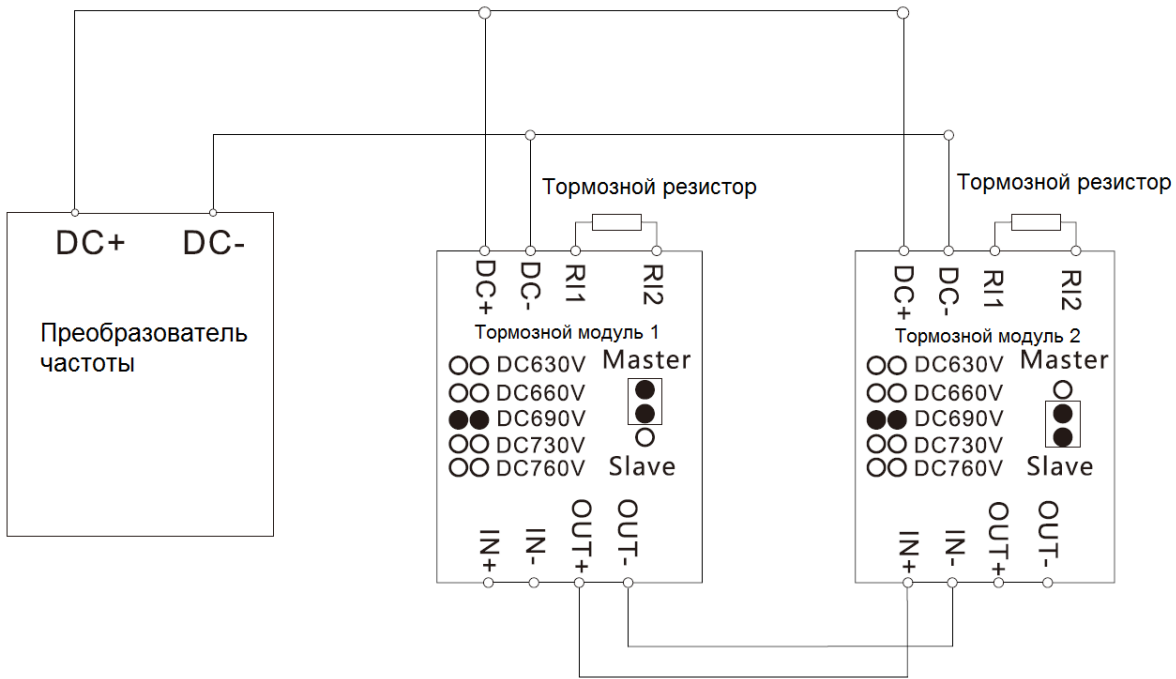


Клеммы «DC+» и «DC-» должны быть подключены к шине постоянного тока «DC+» и «DC-» в преобразователе частоты (ПЧ).

Кабель от модуля к резистору является источником сильных помех. Экранируйте проходящие рядом сигнальные провода.

Тормозной модуль рассчитан на одно из пяти напряжений включения (630В / 660В / 690В / 730В / 760В). Выбор осуществляется переключкой внутри модуля. По умолчанию выбрано значение 690В.

Если тормозные модули соединены параллельно, то на первом установите соответствующую переключку в положение Master, а на втором – Slave. Соедините клемму **OUT+** первого модуля с клеммой **IN+** второго модуля, а также клемму **OUT-** первого модуля с клеммой **IN-** второго модуля.



5.3. Выбор соединительных кабелей

Модель тормозного модуля	Номинальный ток	Пиковый ток (20 сек)	Силовой кабель, мм ²	Кабель управления, мм ²
4018	10 A	25 A	4	2.5
4030	15 A	50 A	4	2.5
4045	25 A	75 A	4-6	2.5
4055	30 A	85 A	4-6	2.5
4075	35 A	100 A	6-16	2.5
4110	50 A	150 A	6-16	2.5
4160	70 A	200 A	10-25	2.5
4220	85 A	300 A	16-35	2.5
4300	120 A	400 A	16-35	2.5

6. Выбор тормозного модуля

Выбор тормозного модуля осуществляется в соответствии с номинальным и пиковым токами. Чтобы обеспечить нормальную работу тормозного модуля, пиковый ток, протекающий через модуль, должен быть меньше номинального пикового тока, а пиковый ток, умноженный на рабочий цикл торможения (КС), не должен превышать номинальный ток.

Как правило, можно выбрать модель тормозного модуля в соответствии с нагрузкой по приведенной ниже таблице. Для большей точности выбора см. Раздел 6.2.



6.1. Выбор по нагрузке

Если точная мощность торможения неизвестна, то легкой можно считать нагрузку менее 60% от мощности двигателя, либо цикл торможения менее 10% при времени цикла менее 200 с. Во всех остальных случаях нагрузку следует считать тяжелой.

Метод	Модель	Тяжелая нагрузка
Рассеивание энергии	CDBR-4018	18,5 кВт
	CDBR-4030	30 кВт
	CDBR-4045	45 кВт
	CDBR-4055	55 кВт
	CDBR-4075	75 кВт
	CDBR-4110	110 кВт
	CDBR-4160	160 кВт
	CDBR-4220	220 кВт
	CDBR-4300	300 кВт

6.2. Выбор по циклической нагрузке

Сначала рассчитайте рабочий цикл торможения $K_c = \text{время торможения} / \text{время цикла}$. Если значение невозможно рассчитать, его можно выбрать приблизительно по типу нагрузки:

Лифт / нефтяная качалка: $K_c=10-15\%$ / $K_c=10-20\%$

Лебедка / центрифуга: $K_c=50-60\%$ / $K_c=5-20\%$

Кран высотой более 100 м: $K_c=20-40\%$

Аварийное торможение / прочие: $K_c=5\%$ / $K_c=10\%$

Затем рассчитайте максимальный ток торможения **I_{max}** и средний ток торможения **I_{av}** .

Максимальный ток торможения должен обеспечивать нормальную работу системы и достаточный тормозной момент нагрузки.

При выборе тормозного резистора максимальный ток **I_{max}** можно рассчитать по следующей формуле:

$$I_{max} = \text{Напряжение уровня торможения (В)} / \text{сопротивление (Ом)}$$

Средний ток **I_{av}** можно примерно рассчитать по приведенной ниже формуле:

$$I_{av} = K_c \times I_{max}$$

Используя значения **I_{max}** и **I_{av}** выберите тормозной модуль, оба значения должны быть больше расчетного результата в соответствии с электрическими характеристиками в Разделе 3.2.

7. Неисправности и методы их устранения

1. Модуль торможения работает, но все равно возникает перенапряжение

- 1.1. Время торможения слишком мало, увеличьте время торможения ПЧ;
- 1.2. Велико сопротивление тормозного резистора, уменьшите его на 10%-15%.

2. Тормозной модуль не работает

- 2.1. Тормозной резистор неисправен или соединение с ним разомкнуто;
- 2.2. Короткое замыкание тормозного резистора и срабатывает защита модуля торможения.
- 2.3. Неисправность тормозного модуля.

3. Слишком высокая температура тормозного резистора

- 3.1. Мощность выбранного тормозного резистора слишком мала.

4. ПЧ не работает, но тормозной резистор горячий

- 4.1. Неправильный класс напряжения модуля торможения, например, модуль на 220 В используется в электрической сети 380 В.

5. Превышение тока ПЧ при торможении

- 5.1. Сопротивление тормозного резистора слишком мало, а тормозной момент слишком велик. Увеличьте сопротивление тормозного резистора или увеличьте время замедления.
- 5.2. Некорректно спроектирована система электропривода.

6. Нет питания тормозного модуля

- 6.1. Неправильная полярность подключения к тормозному модулю.

7. Перегрев тормозного модуля

- 7.1. Неправильное место установки, не соблюдены необходимые зазоры;
- 7.2. Мощность тормозного модуля мала, замените модуль на больший по мощности.

8. Выбор тормозного резистора

Тормозной резистор 380 – 460 В переменного тока Мощность двигателя и номинал резистора (рабочий цикл 10 %)		
Двигатель (кВт)	Резистор (примерно)	Тормозной момент (примерно)
7,5	75 Ом 0,78 кВт	100%
11	50 Ом 1,04 кВт	100%
15	40 Ом 1,56 кВт	100%
18,5	30 Ом 4,8 кВт	100%
22	27,2 Ом 4,8 кВт	100%
30	20 Ом 6 кВт	100%
37	16 Ом 9,6 кВт	100%
45	14 Ом 9,6 кВт	100%
55	10 Ом 12 кВт	100%
75	6,8 Ом 20 кВт	100%
90	6,6 Ом 30 кВт	100%
110	6,6 Ом 30 кВт	100%
132	3,7 Ом 40 кВт	100%
160	3,7 Ом 40 кВт	100%
185	3,5 ом 50 к Вт	100%
220	3,2 ом 60 кВт	100%