

Опции к преобразователям частоты КЕВ.

Тормозные резисторы серии BR.100 и BR.110

Назначение

При торможении асинхронный электродвигатель работает в генераторном режиме, вследствие чего напряжение в звене постоянного тока преобразователя частоты (ПЧ) повышается. Интенсивность торможения в этом случае зависит от потерь мощности в преобразователе и электродвигателе.

Если требуется произвести быстрое торможение, необходимо использовать тормозной прерыватель и тормозной резистор. При торможении электропривода тормозной резистор подключается к шине звена постоянного тока преобразователя частоты (см. схему ниже), и на нем рассеивается энергия от электродвигателя. Это защищает преобразователь от блокировки по причине перенапряжения в звене постоянного тока и, соответственно, от остановки привода.

Тормозные резисторы являются необходимой опцией в комплекте частотно-регулируемого электропривода, для работы с подъемно-транспортными механизмами (краны, лифты, наклонные транспортеры, подъемники), высоко инерционными применениями (дымососы, центрифуги, рольганги, тягодутьевые механизмы, транспортные тележки), некоторыми станочными применениями (токарно-винторезные, сверлильные, шлифовальные станки и др.).

Линейка тормозных резисторов серии BR.100 и BR.110

Тормозные резисторы серии BR.100 представляют собой сборку нагревательных элементов (ТЭН) в алюминиевом корпусе со степенью защиты IP65. Предельная температура нагрева нагревательных элементов контролируется термореле с температурой срабатывания 160 град Цельсия. Резисторы этой линейки имеют исполнение для вертикального монтажа.

Тормозные резисторы серии BR.110 представляют собой сборку резисторов BR.100 со степенью защиты IP20.

Номенклатурный ряд с характеристиками тормозных резисторов серии BR.100 и BR.110 приведен в таблице:

| Мощность ПЧ КЕВ (кВт) | R (Ом) | Пиковая мощность (кВт) | Непрерывная мощность, Вт | Маркировка | Количество модулей |
|-----------------------|--------|------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|
| 2,2 | 108 | 5,6 | 130 | 10.BR.100-1106R | 1 шт. |
| 4,0 | 108 | 5,6 | 230 | 12.BR.100-1106R | 1 шт. |
| 5,5 | 108 | 5,6 | 350 | 13.BR.100-1106R | 1 шт. |
| 7,5 | 80 | 7,6 | 410 | 14.BR.100-0808R | 1 шт. |
| 11 | 56 | 10,8 | 620 | 15.BR.110-0611R | 1 шт. |
| 15 | 40 | 14,5 | 820 | 16.BR.110-0415R | 1 шт. |
| 18,5 | 30 | 20 | 1200 | 17.BR.110-0320R | 1 шт. |

Маркировка тормозного резистора:

14. BR.100 - 08 08 R

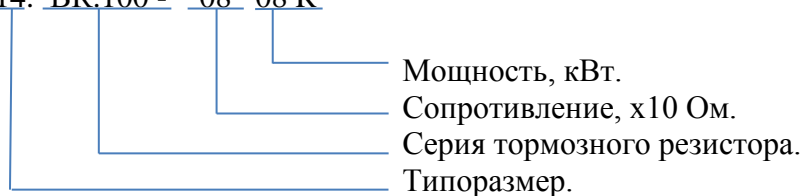


Таблица параметров тормозных резисторов серии КЕВ-R100:

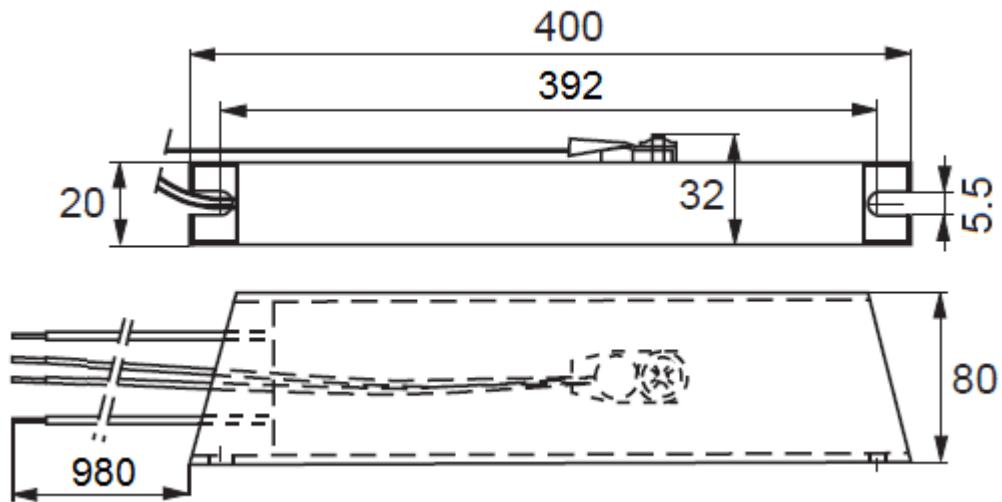
| Параметр | Значение |
|---------------------------------|------------------------|
| Степень защиты | IP65 |
| Способ охлаждения | С (естеств. воздушный) |
| Диапазон рабочих температур, °С | -20+50 |
| Класс точности, % | 10 |
| Температура перегрева, °С | 160 |
| Рабочее напряжение, В | 800 |
| Сопротивление изоляции, МОм | 100 |
| Вес, кг | 2 |

Таблица параметров тормозных резисторов серии КЕВ-R110:

| Параметр | Значение |
|---------------------------------|------------------------|
| Степень защиты | IP20 |
| Способ охлаждения | С (естеств. воздушный) |
| Диапазон рабочих температур, °С | -20+50 |
| Класс точности, % | 10 |
| Температура перегрева, °С | 160 |
| Рабочее напряжение, В | 800 |
| Сопротивление изоляции, МОм | 100 |
| Вес, кг | 4-6 |

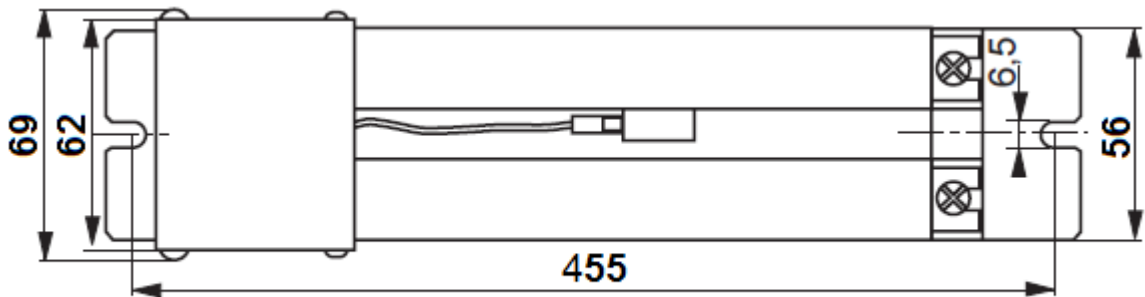
Габаритно-установочные размеры

1. Тормозные резисторы серии BR.100

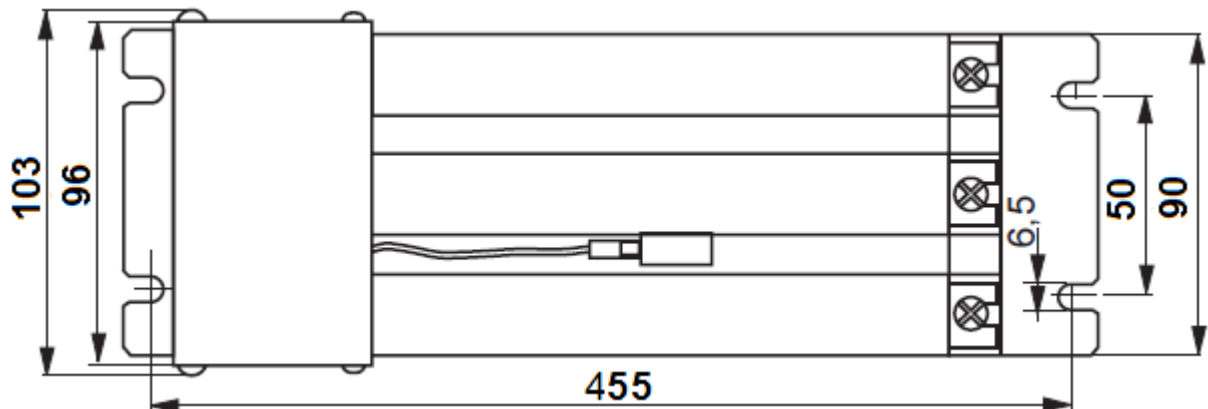


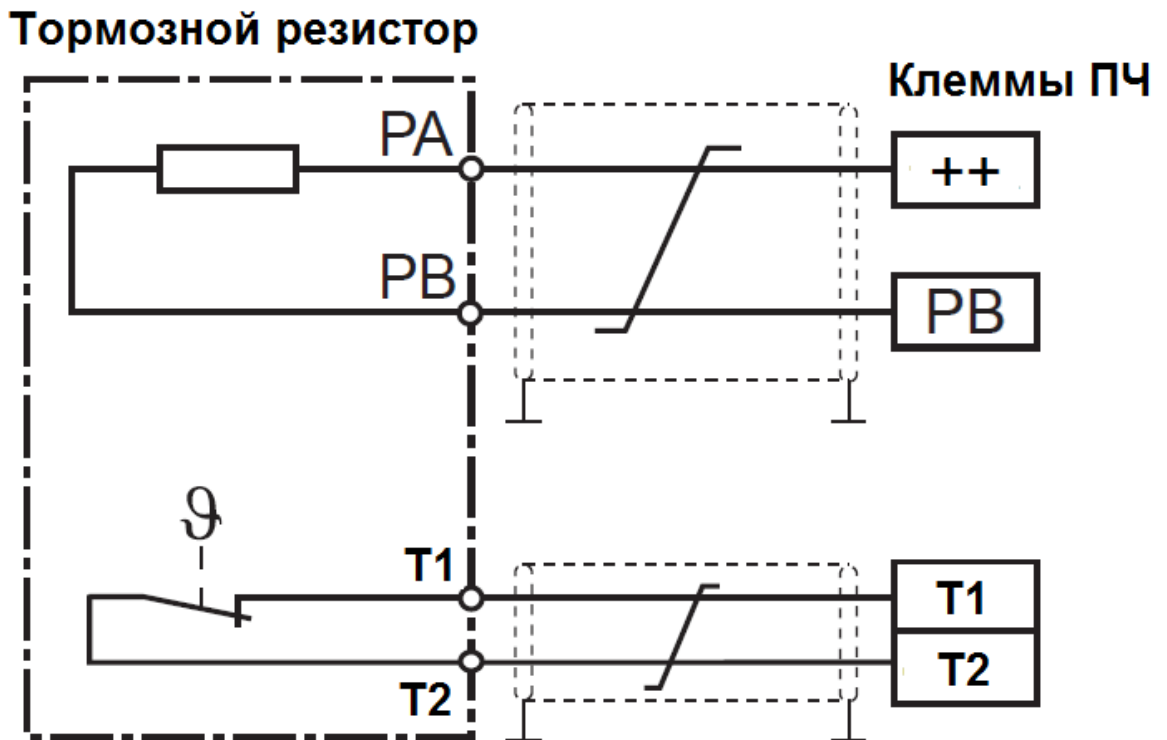
2. Тормозные резисторы серии BR.110

2.1. Тормозные резисторы 15.BR.110-0611R, 16.BR.110-0415R



2.2. Тормозные резисторы 17.BR.110-0320R





Расчет тормозного резистора

Вычисление тормозного резистора происходит в таком порядке:

1. Определение максимальной скорости двигателя n_{max}
2. Определение максимального тормозного момента M_{Bmax}

$$M_{Bmax} = \frac{J_{ges} \cdot (n_1 - n_2)}{9.55 \cdot t_b} - M_{load}$$

3. Определение максимальной энергии торможения P_{Bmax}

$$P_{Bmax} = \frac{M_{Bmax} \cdot n_1}{9.55}$$

4. Определение коэффициента уменьшения для генераторного режима согласно таблице:

| Мощность двигателя | | Коэффициент уменьшения для генераторного режима k | |
|--------------------|---------|---|------|
| до | 1,5 кВт | 0,25 | |
| 2,2 | ... | 4 кВт | 0,2 |
| 5,5 | ... | 11 кВт | 0,15 |
| 15 | ... | 45 кВт | 0,08 |
| > | ... | 45 кВт | 0,05 |

Коэффициент в таблице - это только стандартная величина, и он может быть больше, в зависимости от КПД двигателя, скорости и выходного напряжения инвертера.

Коэффициент k увеличивается, когда:

- КПД двигателя уменьшается
 - скорость меньше
 - выходное напряжение инвертера выше
5. Вычисление максимальной электрической энергии торможения учитывая внутренние потери в двигателе

$$P_{electr} = P_{B\max} - k \cdot P_{n\ motor}$$

$P_{electr} < 0$, означает, что электрическая энергия не возвращается и, следовательно, не нужен тормозной модуль

6. Определение омического сопротивления тормозного модуля

$$R_B < \frac{U_B^2}{P_{electr}}$$

$U_B = 760$ В для 400 V класса

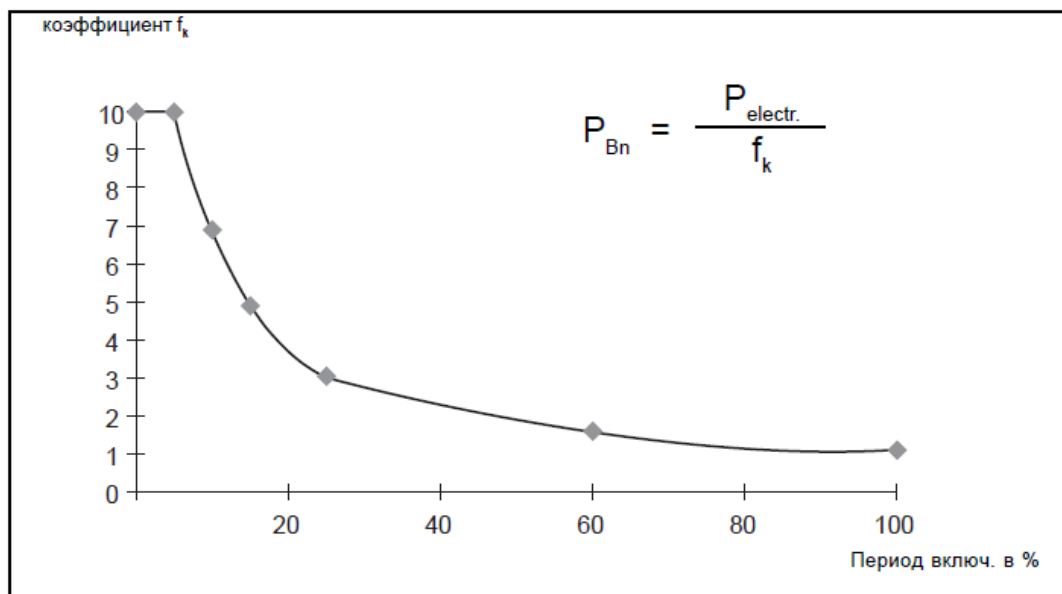
$U_B = 380$ В для 200 V класса

7. Вычисление периода включения тормозного резистора

ON-период = время торможения t_B / время цикла t_z , для $t_z < 120$ с

ON-период = время торможения t_B / 120 с, для $t_z > 120$ с

8. Определение периода работы зависимой константы f_k в соответствии с рисунком:



9. Определение номинальной мощности тормозного резистора

$$P_{Bn} = \frac{P_{electr.}}{f_k}$$

10. Выбор тормозного резистора используя R_B , P_{Bn} и $P_{elektr.}$ (пиковая мощность)

Монтаж резисторов

- **ВНИМАНИЕ:** конструктивное исполнение тормозных резисторов строго для вертикального монтажа (подвод кабелей снизу).

- Все резисторы должны устанавливаться в таком месте, где они имеют достаточное естественное охлаждение, не препятствуют потоку воздуха к другому оборудованию и не нагревают воздух, поступающий в другое оборудование.

- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Материалы, расположенные вблизи тормозного резистора, должны быть негорючими. Поверхность резистора может очень сильно нагреваться, и поэтому необходимо обеспечить защиту от прикосновения. В случае, когда это сделать невозможно, необходимо разместить специальный предупреждающий знак.



- Убедитесь в мерах противопожарной безопасности, если это необходимо.