

Руководство по эксплуатации
ГЖИК.641200.231РЭ



РЕЗИСТОРЫ ТОРМОЗНЫЕ СЕРИИ **OptiCor IRT**



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Резисторы тормозные серии OptiCor IRT (далее – резисторы) предназначены для рассеивания избыточной энергии звена постоянного тока преобразователей частоты класса 380 В при генераторном торможении управляемого электропривода.

Структура условного обозначения

Резистор тормозной OptiCor IRT- X_1 - X_2

OptiCor – Суббренд

IRT – Тип

X_1 – Сопротивление, Ом

X_2 – Номинальная мощность, Вт

Модельный ряд тормозных резисторов

Модель	Сопротивление, Ом	Номинальная мощность, Вт
IRT-400-80	400	80
IRT-200-160	200	160
IRT-600-160	600	160
IRT-120-250	120	250
IRT-400-250	400	250
IRT-80-400	80	400
IRT-250-400	250	400
IRT-150-600	150	600
IRT-180-600	180	600
IRT-100-1000	100	1000
IRT-120-1000	120	1000
IRT-75-1200	75	1200
IRT-15-2000	15	2000
IRT-50-2000	50	2000
IRT-40-2500	40	2500
IRT-3-3000	3	3000
IRT-5-3000	5	3000
IRT-10-3000	10	3000
IRT-11-3000	11	3000
IRT-12-3000	12	3000
IRT-50-3000	50	3000

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Рабочее напряжение DC, В	до 1000
Способ охлаждения	Естественное воздушное
Рабочая температура	от -50 °С до +50 °С
Степень защиты	IP00
Режим работы	Продолжительный

2.1 Габаритны размеры и масса дросселей приведены в приложении А.

3 МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Резисторы применяются:

- всегда, когда нужно эффективное торможение;
- во избежание ошибки перенапряжения, когда электродвигатель подключен к несбалансированной нагрузке;
- когда нагрузка «тянет» электродвигатель (например, подъемник, лифт);
- в приложениях вертикального и горизонтального перемещения, когда точность позиционирования очень важна.

Метод расчета параметров резисторов приведен в приложении Б.

Резисторы подключаются к преобразователям частоты непосредственно, либо через тормозные модули серии OptiCor IMT.

Для защиты эксплуатирующего персонала от поражения электрическим током резисторы необходимо монтировать внутри защитного металлического экрана (сетки), исключающего доступ к резисторам.

При монтаже резисторов внутри оболочек (в шкафах) необходимо обеспечить отвод выделяемого тепла.

Изоляция кабеля должна быть рассчитана на напряжение не менее 660 В.

Рекомендуемые резисторы для насосов, вентиляторов, токарных и фрезерных станков, дымососы и пр. приведены в приложении В.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 В зависимости от условий эксплуатации необходимо производить периодический осмотр резисторов.

4.2 При обычных условиях эксплуатации резисторы достаточно осматривать не реже одного раза в три месяца.

4.3 При отключенном напряжении проверить:

- внешний вид;
- крепление на монтажной панели;
- состояние подсоединенных проводов;
- состояние затяжки болтов.

4.4 Резисторы в условиях эксплуатации неремонтопригодны. При обнаружении неисправности резисторы подлежат замене.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатация резисторов должна производиться в соответствии с "Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок".

По способу защиты от поражения электрическим током резисторы соответствуют классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

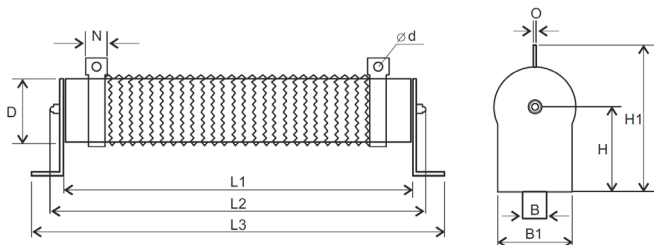
6.1 Транспортирование резисторов в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С и Ж ГОСТ 23216 при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С.

6.2 Транспортирование резисторов допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных резисторов от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.

6.3 Хранение резисторов осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности 98 % при плюс 25 °С. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.4 Срок хранения – 2 года, в упаковке изготовителя.

Приложение А Габаритные размеры и масса



Модель	Размеры (± 2), мм											
	L1	L2	L3	D	B	B1	H	H1	N	d	O	
IRT-400-80	155	180	196	28	6	28	27	65	10	4	1	
IRT-200-160	192	215										
IRT-600-160			281	305	234							
IRT-120-250	280	325			40	8	40	41	90	12		
IRT-400-250			282	360	50	6		42	105			
IRT-80-400	315	340					350			65		8
IRT-250-400			300	330	350	70						
IRT-150-600	420	445					465	600	540	560		
IRT-180-600			515	625	650							
IRT-100-1000	600	625				650						
IRT-120-1000			600	625	650							
IRT-75-1200	600	625				650						
IRT-15-2000			600	625	650							
IRT-50-2000	600	625				650						
IRT-40-2500			600	625	650							
IRT-3-3000	600	625				650						
IRT-5-3000			600	625	650							
IRT-10-3000	600	625				650						
IRT-11-3000			600	625	650							
IRT-12-3000	600	625				650						
IRT-50-3000			600	625	650							

Примечание – Габаритные и установочные размеры могут отличаться в зависимости от партии выпуска.

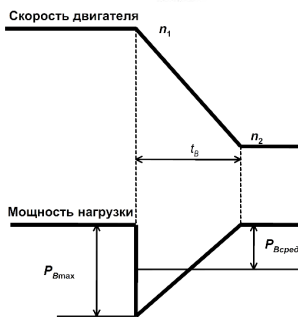
Приложение Б Метод (вариант) расчета параметров тормозных резисторов

1 Рассчитать максимальный момент торможения M_{Bmax} . Данный момент зависит от начальной скорости замедления n_1 , конечной скорости замедления n_2 , желаемого времени замедления t_B и общего момента инерции системы J_{tot} (определяемого как сумма всех моментов инерции приведенных у валу двигателя).

$$M_{Bmax} = \frac{J_{tot} \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B}$$

2 Определить максимальную мощность торможения, Вт.

$$P_{Bmax} = \frac{M_{Bmax} \cdot (n_1 - n_2)}{9,55}$$



Значение периода включения тормозного резистора (тормозной цикл = Продолжительность Включения) $PВ=ED$ есть отношение времени торможения t_B к времени цикла работы T (при $T < 120$ сек.):

$$ED = \frac{t_B}{T}$$

3 Найти максимальную электрическую мощность торможения P_{el} :

$$P_{el} = P_{Bmax} - k \cdot P_{rMot} - (1 - \eta_{Gear}) \cdot P_{Bmax}$$

Коэффициент уменьшения k зависит от номинальной мощности двигателя P_{rMot} :

P_{rMot} кВт	k
до 1,5	0,25
от 2,2 до 4,0	0,2
от 5,5 до 11	0,15
от 15 до 45	0,08
выше 45	0,05

Если коэффициент полезного действия редуктора η_{Gear} неизвестен, его можно принять равным 1.

4 Определить максимально допустимое значение тормозного сопротивления R_B .

$$R_B \leq \frac{U_B^2}{P_{el}}$$

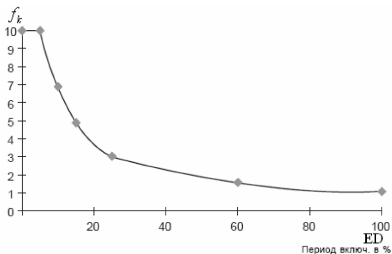
Здесь напряжение на шине постоянного тока преобразователя частоты численно равно для 380 В – 757 В $\pm 3\%$, 220 В – 387 В $\pm 3\%$.

Значение сопротивления, выбираемого из стандартного ряда тормозных резисторов, не должно быть больше, чем рассчитанное значение R_B .

5 Рассчитать номинальную мощность P_B тормозного резистора.

$$P_{elAve} = \frac{P_{el}}{f_k}$$

6 Выбор тормозного резистора осуществляется по значениям R_B , P_B и P (в качестве пиковой мощности).



f_k – коэффициент, зависящий от значения ED .

Выбор тормозного модуля

Для его выбора потребуется:

- период включения тормозного резистора ED ;

- тормозной ток I_B ;

- время торможения t_B .

Тормозной ток I_B может быть рассчитан, используя первоначальное напряжение торможения, численно равное напряжению на шине постоянного тока $U_{B'}$ и значение сопротивления выбранного тормозного резистора R_{Bsel} .

$$I_B = \frac{U_B}{R_{Bsel}}$$

Пример расчета тормозного резистора

Данные:

Мощность двигателя и преобразователя частоты: 75 кВт.

Номинальная скорость двигателя: 950 об/мин.

Номинальный момент: 754 Н·м.

Номинальное напряжение питания: 400 В.

Тормозной момент: 125 % от номинального момента.

Время цикла: 60 с.

Момент инерции нагрузки: 31 кг·м².

Редуктора нет.

Задание – Рассчитать значение мощности и сопротивления тормозного резистора. Требуемое время торможения и значение тормозного цикла для обеспечения заданного момента торможения.

$$t_B = \frac{2\pi \cdot J \cdot n}{60 \cdot M_{Bmax}} = \frac{2\pi \cdot 31 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot 950 \text{ об/мин}}{60 \cdot 1,25 \cdot 754 \text{ Н} \cdot \text{м}} = 3,2 \text{ с}$$

$$ED = \frac{t_B}{T} = \frac{3,2 \text{ с}}{60 \text{ с}} = 0,054 = 5,4 \%$$

$$P_{Bmax} = \frac{M_{Bmax} \cdot (n_1 - n_2)}{9,55} = \frac{1,25 \cdot 754 \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot 900 \text{ об/мин}}{9,55} = 93,76 \text{ кВт}$$

$$P_{el} = P_{Bmax} - k \cdot P_{rMot} = 93,76 \text{ кВт} - 0,05 \cdot 75 \text{ кВт} = 90,01 \text{ кВт}$$

$$R_B \leq \frac{U_B^2}{P_{el}} = \frac{(760 \text{ В})^2}{90,01 \text{ кВт}} = 6,4 \text{ Ом}$$

$$P_{elAve} = \frac{P_{el}}{f_k} = \frac{90,01 \text{ кВт}}{8,16} = 11,03 \text{ кВт}$$

$$I_B = \frac{U_B}{R_{Bsel}} = \frac{760 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 126,6 \text{ А}$$

$$t_{ch} = t_B \cdot \frac{P_{elAve}}{P_{elMax}} = t_B \cdot \frac{R_{Bsel} \cdot P_{elAve}}{U_B^2} = 3,2 \text{ с} \cdot \frac{6 \text{ Ом} \cdot 54 \text{ кВт}}{760} = 1,8 \text{ с}$$

Согласно перегрузочной способности тормозного модуля OptiCor IMT-300 с временем торможения 1,8 с и током торможения 126,6 А, тормозной цикл 5,4 % возможен.

Таким образом, для данного применения был произведен подбор тормозного модуля OptiCor IMT-300 и тормозного резистора 6 Ом/54 кВт.

Приложение В

Рекомендуемые тормозные резисторы для насосов, вентиляторов, токарных и фрезерных станков, дымососы и пр.
(Кторм. $\leq 1,0$, ПВ $\leq 10\%$)

Преобразователь частоты: В-Н22К-380-0-Т, В-Н22К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-15-2000 – 2 шт.

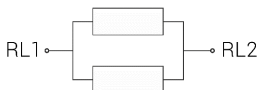
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-30К-Н22К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-50-2000 – 2 шт.

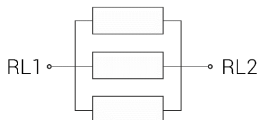
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-37К-Н30К-380-0-0, В-45К-Н37К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-50-2000 – 3 шт.

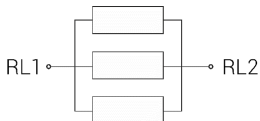
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-55К-Н45К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-40-2500 – 3 шт.

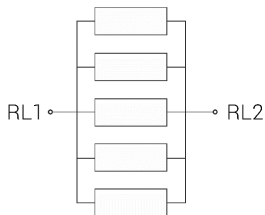
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-75К-Н55К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-40-2500 – 5 шт.

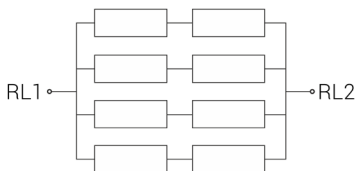
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-90К-Н75К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-15-2000 – 8 шт.

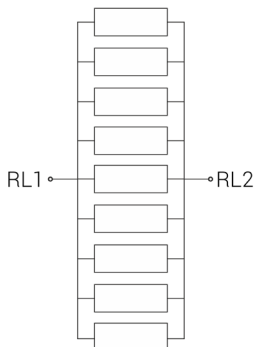
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-110К-Н90К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-50-2000 – 9 шт.

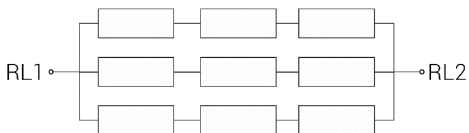
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-132К-Н110К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-50-2000 – 9 шт.

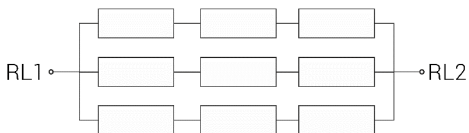
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-160К-Н132К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-5-3000 – 9 шт.

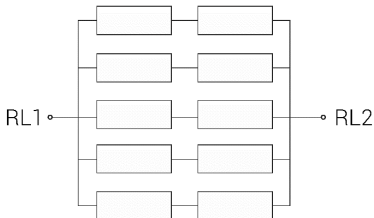
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-185К-Н160К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 10 шт.

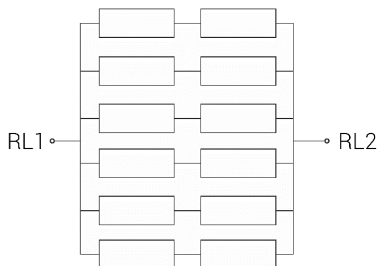
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-200К-Н185К-380-0-0, В-220К-Н200К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 12 шт.

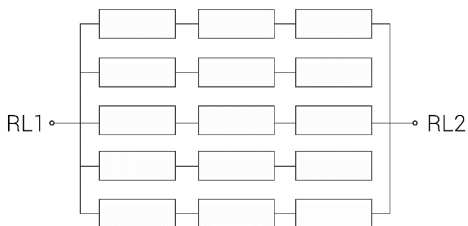
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-Н220К-380-Д-0

Тормозной резистор: IRT-5-3000 – 15 шт.

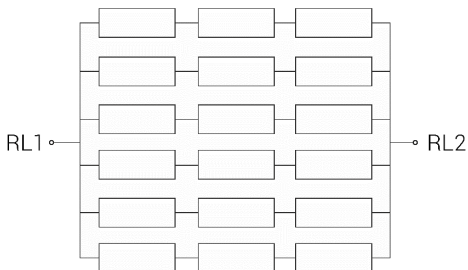
Схема соединения:



Преобразователь частоты В-280К-Н250К-380-Д-0

Тормозной резистор: IRT-5-3000 – 18 шт.

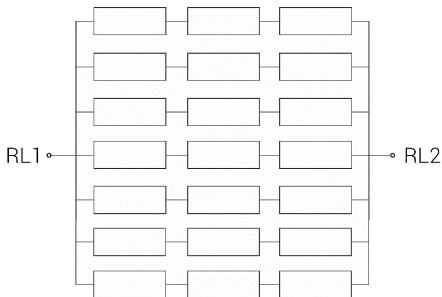
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-315К-Н280К-380-Д-0, В-355К-Н315К-380-Д-0

Тормозной резистор: IRT-5-3000 – 21 шт.

Схема соединения:

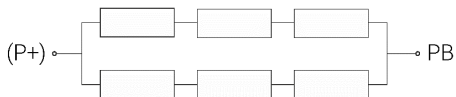


Рекомендуемые тормозные резисторы для кранов, подъемных механизмов, конвейеров (1,3 Кторм. $\leq 1,4$, 30ПВ ≤ 40)

Преобразователь частоты: В-Н4К-380-0-Т

Тормозной резистор: IRT-80-400 – 6 шт.

Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-7К5-Н5К5-380-0-Т

Тормозной резистор: IRT-40-2500 – 2 шт.

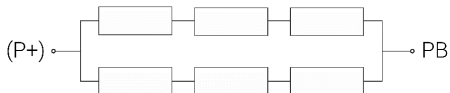
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-11К-Н7К5-380-0-Т

Тормозной резистор: IRT-100-1000 – 6 шт.

Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-15К-Н11К-380-Д-Т

Тормозной резистор: IRT-15-2000 – 3 шт.

Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-18К5-Н15К-380-Д-Т

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 3 шт.

Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-22К-Н18К5-380-0-Т, В-22К-Н18К5-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-5-3000 – 5 шт.

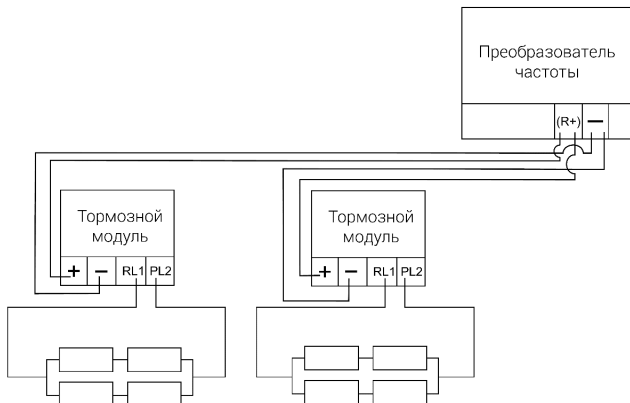
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-Н22К-380-0-Т, В-Н22К-380-0-0, В-30К-Н22К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-40-2500 – 8 шт.

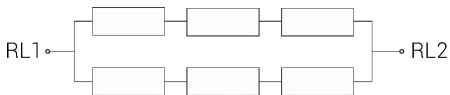
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-37К-Н30К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 6 шт.

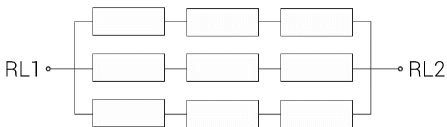
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-45К-Н37К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-12-3000 – 9 шт.

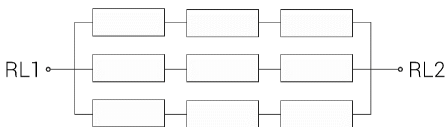
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-55К-Н45К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 9 шт.

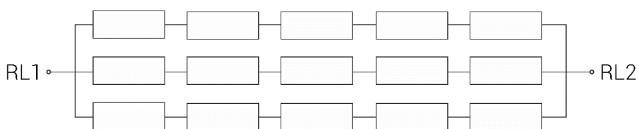
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-75К-Н55К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-5-3000 – 15 шт.

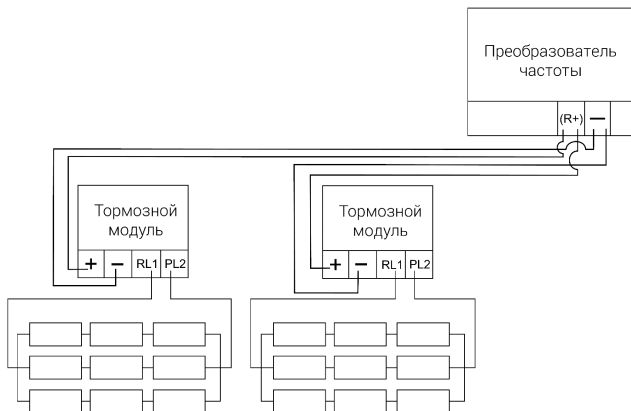
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-90К-Н75К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-12-3000 – 18 шт.

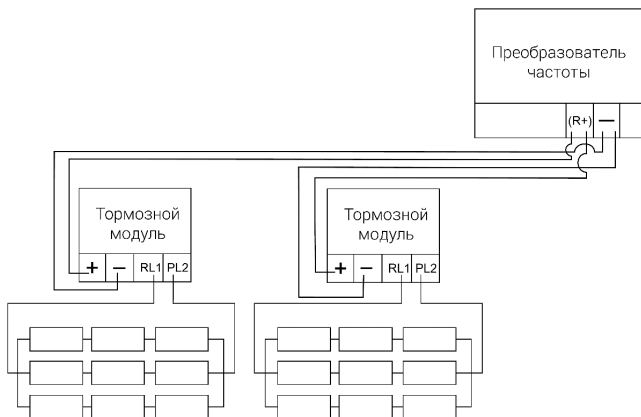
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-110К-Н90К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 18 шт.

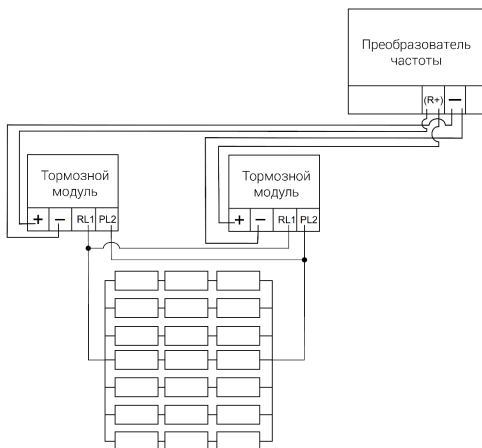
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-132К-Н110К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 21 шт.

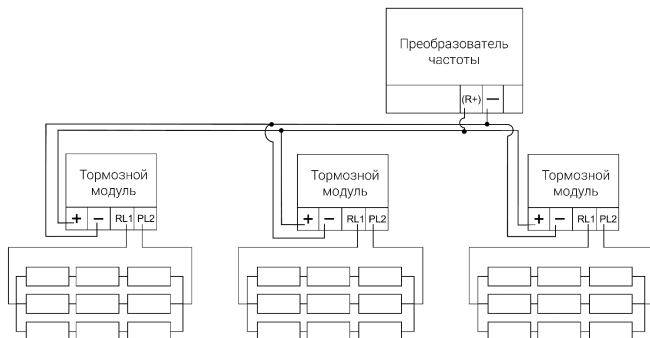
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-160К-Н132К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 27 шт.

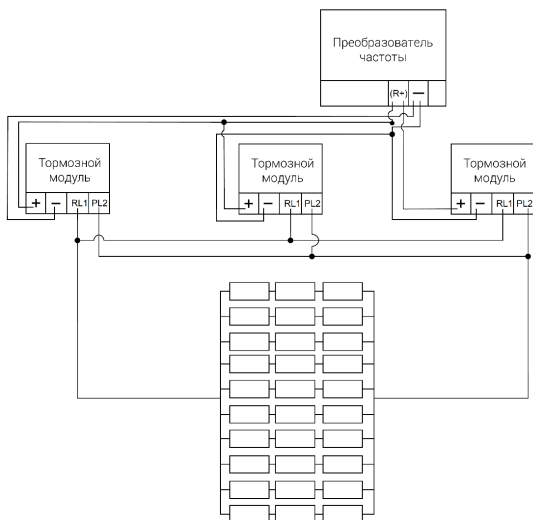
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-185К-Н160К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 30 шт.

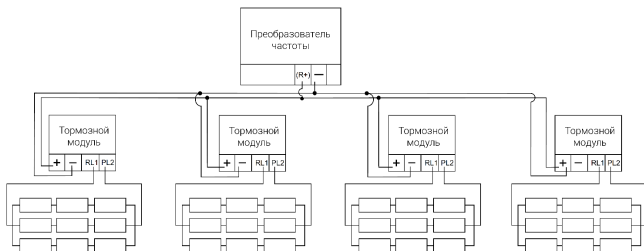
Схема соединения:



Преобразователь частоты: В-200К-Н185К-380-0-0

Тормозной резистор: IRT-10-3000 – 32 шт.

Схема соединения:





Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8