

Контакторы

| Типовые применения | Категория применения | Условия включения и отключения (нормальный режим) | | | | | | Условия включения и отключения (единичное оперирование) | | | | | |
|--|----------------------|---|------------|-------|------------|------------|-------|---|------------|-------|------------|------------|-------|
| | | Включение | | | Отключение | | | Включение | | | Отключение | | |
| | | I | U | cos φ | I | U | cos φ | I | U | cos φ | I | U | cos φ |
| Нагрузки, переменный ток | | | | | | | | | | | | | |
| Резисторы, неиндуктивные или слабо индуктивные нагрузки | AC-1 | I_e | $1,05 U_e$ | 0,8 | I_e | $1,05 U_e$ | 0,8 | $1,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,8 | $1,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,8 |
| Двигатели | | | | | | | | | | | | | |
| Двигатели с контактными кольцами: пуск, отключение | AC-2 | $2 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,65 | $2 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,65 | $4 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,65 | $4 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,65 |
| Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, отключение | AC-3 | $2 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,45 | $2 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,45 | $10 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,45 | $8 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,45 |
| во время нормального режима работы | $I_e > 100 A$ | $2 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $2 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $10 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $8 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 |
| Двигатели с контактными кольцами или КЗ ротором: пуск, торможение, толчковый режим | AC-4 | $6 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,45 | $6 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,45 | $12 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $10 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 |
| | $I_e > 100 A$ | $6 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $6 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $12 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 | $10 I_e$ | $1,05 U_e$ | 0,35 |
| Нагрузки, постоянный ток | | | | | | | | | | | | | |
| Резисторы, неиндуктивные или слабо индуктивные нагрузки | DC-1 | I_e | U_e | 1 | I_e | U_e | 1 | $1,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 1 | $1,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 1 |
| Двигатели с параллельным возбуждением: пуск, торможение противовключением, толчковый режим | DC-3 | $2,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 2 | $2,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 2 | $4 I_e$ | $1,05 U_e$ | 2,5 | $4 I_e$ | $1,05 U_e$ | 2,5 |
| Двигатели с последовательным возбуждением: пуск, торможение противовключением, толчковый режим | DC-5 | $2,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 7,5 | $2,5 I_e$ | $1,05 U_e$ | 7,5 | $4 I_e$ | $1,05 U_e$ | 15 | $4 I_e$ | $1,05 U_e$ | 15 |

Дополнительные контакты и промежуточные реле

| Типовые применения | Категория применения | Условия включения и отключения (нормальный режим) | | | | | | Условия включения и отключения (единичное оперирование) | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|---|-------|----------|------------|-------|----------|---|-----------|----------|------------|-----------|----------|
| | | Включение | | | Отключение | | | Включение | | | Отключение | | |
| | | I | U | L/R (мс) | I | U | L/R (мс) | I | U | L/R (мс) | I | U | L/R (мс) |
| Нагрузки, переменный ток | | | | | | | | | | | | | |
| Электромагниты < 72 ВА | AC-14 | $6 I_e$ | U_e | 0,3 | I_e | U_e | 0,3 | $6 I_e$ | $1,1 U_e$ | 0,7 | $6 I_e$ | $1,1 U_e$ | 0,7 |
| Электромагниты > 72 ВА | AC-15 | $10 I_e$ | U_e | 0,3 | I_e | U_e | 0,3 | $10 I_e$ | $1,1 U_e$ | 0,3 | $10 I_e$ | $1,1 U_e$ | 0,3 |
| Нагрузки, постоянный ток | | | | | | | | | | | | | |
| Электромагниты | DC-13 | I_e | U_e | 6 P (1) | I_e | U_e | 6 P (1) | $1,1 I_e$ | $1,1 U_e$ | 6 P (1) | I_e | $1,1 U_e$ | 6 P (1) |

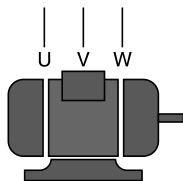
(1) Значение 6 P (Вт) основывается на практических наблюдениях и принято для большинства магнитных нагрузок не более P = 50 Вт, т.е. 6 P = 300 мс = L/R.

В соответствии с вышеуказанным, эти нагрузки состоят из небольших нагрузок, включенных параллельно. Следовательно, значение 300 мс является максимальной величиной при любом значении тока.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Средние значения номинальных токов двигателей с короткозамкнутым ротором



Трехфазные четырехполюсные двигатели, 50/60 Гц

| Мощность кВт | 200/ | 230 В | 380 В | 400 В | 415 В | 440 В | 433/ | 525 В | 575 В | 660 В | 690 В | 750 В | 1000 В |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 220 В | В | В (1) | В | В | В | 460 В | В (1) | В | В (1) | В | В | В |
| 0,37 | 2 | 1,8 | 2 | 1,03 | 0,98 | — | 0,99 | 1 | 1 | 0,8 | 0,6 | — | 0,4 |
| 0,55 | 3 | 2,75 | 2,8 | 1,6 | 1,5 | — | 1,36 | 1,4 | 1,21 | 1,1 | 0,9 | — | 0,6 |
| 0,75 | 3,8 | 3,5 | 3,6 | 2 | 1,9 | 2 | 1,68 | 1,8 | 1,5 | 1,4 | 1,1 | — | 0,75 |
| 1,1 | 5 | 4,4 | 5,2 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,37 | 2,6 | 2 | 2,1 | 1,5 | — | 1 |
| 1,5 | 6,8 | 6,1 | 6,8 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,06 | 3,4 | 2,6 | 2,7 | 2 | — | 1,3 |
| 2,2 | 9,6 | 8,7 | 9,6 | 5 | 4,8 | 5 | 4,42 | 4,8 | 3,8 | 3,9 | 2,8 | — | 1,9 |
| 3 | 12,6 | 11,5 | — | 6,6 | 6,3 | 6,5 | 5,77 | — | 5 | — | 3,8 | 3,5 | 2,5 |
| — | — | — | 15,2 | — | — | — | — | 7,6 | — | 6,1 | — | — | 3 |
| 4 | 16,2 | 14,5 | — | 8,5 | 8,1 | 8,4 | 7,9 | — | 6,5 | — | 4,9 | 4,9 | 3,3 |
| 5,5 | 22 | 20 | 22 | 11,5 | 11 | 11 | 10,4 | 11 | 9 | 9 | 6,6 | 6,7 | 4,5 |
| 7,5 | 28,8 | 27 | 28 | 15,5 | 14,8 | 14 | 13,7 | 14 | 12 | 11 | 6,9 | 9 | 6 |
| 9 | 36 | 32 | — | 18,5 | 18,1 | 17 | 16,9 | — | 13,9 | — | 10,6 | 10,5 | 7 |
| 11 | 42 | 39 | 42 | 22 | 21 | 21 | 20,1 | 21 | 18,4 | 17 | 14 | 12,1 | 9 |
| 15 | 57 | 52 | 54 | 30 | 28,5 | 28 | 26,5 | 27 | 23 | 22 | 17,3 | 16,5 | 12 |
| 18,5 | 70 | 64 | 68 | 37 | 35 | 35 | 32,8 | 34 | 28,5 | 27 | 21,9 | 20,2 | 14,5 |
| 22 | 84 | 75 | 80 | 44 | 42 | 40 | 39 | 40 | 33 | 32 | 25,4 | 24,2 | 17 |
| 30 | 114 | 103 | 104 | 60 | 57 | 55 | 51,5 | 52 | 45 | 41 | 54,6 | 33 | 23 |
| 37 | 138 | 126 | 130 | 72 | 69 | 66 | 64 | 65 | 55 | 52 | 42 | 40 | 28 |
| 45 | 162 | 150 | 154 | 85 | 81 | 80 | 76 | 77 | 65 | 62 | 49 | 46,8 | 33 |
| 55 | 200 | 182 | 192 | 105 | 100 | 100 | 90 | 96 | 80 | 77 | 61 | 58 | 40 |
| 75 | 270 | 240 | 248 | 138 | 131 | 135 | 125 | 124 | 105 | 99 | 82 | 75,7 | 53 |
| 90 | 330 | 295 | 312 | 170 | 162 | 165 | 146 | 156 | 129 | 125 | 98 | 94 | 65 |
| 110 | 400 | 356 | 360 | 205 | 195 | 200 | 178 | 180 | 156 | 144 | 118 | 113 | 78 |
| 132 | 480 | 425 | — | 245 | 233 | 240 | 215 | — | 187 | — | 140 | 135 | 90 |
| — | 520 | 472 | 480 | 273 | 222 | 260 | 236 | 240 | 207 | 192 | 152 | — | 100 |
| 160 | 560 | 520 | — | 300 | 285 | 280 | 256 | — | 220 | — | 170 | 165 | 115 |
| — | — | — | 600 | — | — | — | — | 300 | — | 240 | 200 | — | 138 |
| 200 | 680 | 626 | — | 370 | 352 | 340 | 321 | — | 281 | — | 215 | 203 | 150 |
| 220 | 770 | 700 | 720 | 408 | 388 | 385 | 353 | 360 | 310 | 288 | 235 | 224 | 160 |
| 250 | 850 | 800 | 840 | 460 | 437 | 425 | 401 | 420 | 360 | 336 | 274 | 253 | 200 |
| 280 | — | — | — | 528 | — | — | — | — | — | — | — | — | 220 |
| 315 | 1070 | 990 | — | 584 | 555 | 535 | 505 | — | 445 | — | 337 | 321 | 239 |
| — | — | — | 1080 | — | — | — | — | 540 | — | 432 | — | — | 250 |
| 355 | — | 1150 | — | 635 | 605 | 580 | 549 | — | 500 | — | 370 | 350 | 262 |
| — | — | — | 1200 | — | — | — | — | 600 | — | 480 | — | — | 273 |
| 400 | — | 1250 | — | 710 | 675 | 650 | 611 | — | 540 | — | 410 | 390 | 288 |
| 450 | — | — | 1440 | — | — | — | — | 720 | — | 576 | — | — | 320 |
| 500 | — | 1570 | — | 900 | 855 | 820 | 780 | — | 680 | — | 515 | 494 | 350 |
| 560 | — | 1760 | — | 1000 | 950 | 920 | 870 | — | 760 | — | 575 | 549 | 380 |
| 630 | — | 1980 | — | 1100 | 1045 | 1020 | 965 | — | 850 | — | 645 | 605 | 425 |
| 710 | — | — | — | 1260 | 1200 | 1140 | 1075 | — | 960 | — | 725 | 694 | 480 |
| 800 | — | — | — | 1450 | — | 1320 | 1250 | — | 1100 | — | 830 | 790 | 550 |
| 900 | — | — | — | 1610 | — | 1470 | 1390 | — | 1220 | — | 925 | 880 | 610 |

(1) Значения приведены в соответствии с NEC (National Electric Code).

В таблице приведены типовые значения. Они могут изменяться в зависимости от двигателя и марки производителя.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

| Высота | <p>Разряженная атмосфера снижает электрическую прочность воздуха и, следовательно, номинальное напряжение контактора. Она также понижает охлаждающий эффект воздуха и, следовательно, номинальный ток контактора (за исключением случая, когда в то же самое время понижается температура воздуха).</p> <p>При работе на высоте до 3000 м технические характеристики не понижаются. Для высоты более 3000 м применяются следующие коэффициенты понижения номинальных напряжения и тока (питание переменным током) главного полюса:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Высота</th> <th>3500 м</th> <th>4000 м</th> <th>4500 м</th> <th>5000 м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Номинальное напряжение</td> <td>0,90</td> <td>0,80</td> <td>0,70</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>Номинальный ток</td> <td>0,92</td> <td>0,90</td> <td>0,88</td> <td>0,86</td> </tr> </tbody> </table> | Высота | 3500 м | 4000 м | 4500 м | 5000 м | Номинальное напряжение | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | Номинальный ток | 0,92 | 0,90 | 0,88 | 0,86 |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|
| Высота | 3500 м | 4000 м | 4500 м | 5000 м | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное напряжение | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный ток | 0,92 | 0,90 | 0,88 | 0,86 | | | | | | | | | | | | |
| Температура окружающей среды | <p>Температура измеряется в непосредственной близости от устройства. Эксплуатационные показатели устройства будут следующими:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при температуре от -5 до +55 °С – без ограничения; - при температуре от -50 до 70 °С – с ограничениями, в случае необходимости. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальный ток (Ie) | При определении этой величины учитывается номинальное напряжение, скорость переключения и режим, категория применения и температура окружающей среды. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ток термической стойкости (Ith) (1) | Ток, который контактор может выдержать в течение не менее 8 часов без повышения его температуры выше стандартной величины. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Доп. кратковр. нагрузка | Ток, который контактор может выдержать в течение короткого времени после снятия нагрузки, без опасного перегрева | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное напряжение (Ue) | Величина напряжения, по которой определяется, в сочетании с номинальным током, возможность использования контактора или пускателя и на которой основываются соответствующие проверки и категория применения. Для трехфазных цепей этой величиной будет напряжение между фазами. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное напряжение цепи управления (Uc) | Номинальная величина напряжения цепи управления, на которой основываются рабочие показатели. При работе на переменном токе величины даются для волны, имеющей почти синусоидальную форму (менее 5 % общего гармонического искажения). | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное напряжение изоляции (Ui) | Это значение напряжения используется для определения изоляционных показателей устройства и приводится в результатах испытаний изоляции на пробой при определении пути утечки тока и длины этого пути. Так как спецификации не являются идентичными для всех стандартов, то номинальные величины, данные для каждого из них, не обязательно будут одинаковыми. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (Uimp) | Пиковая величина напряжения, которое устройство может выдержать без выхода из строя. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальная мощность (кВт) | Номинальная мощность стандартного двигателя, который можно запустить при помощи контактора при данном номинальном напряжении. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальная отключающая способность (2) | Величина тока в цепи, которую контактор может разомкнуть в соответствии с условиями отключения, оговоренными в нормах МЭК. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальная включающая способность (2) | Величина тока в цепи, которую контактор может замкнуть в соответствии с условиями включения, оговоренными в нормах МЭК. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент нагружения (m) | <p>Соотношение между временем протекания тока (t) и продолжительностью цикла (T)</p> $m = \frac{t}{T}$ <p>Продолжительность цикла: продолжительность электрического тока + время при нулевом значении тока.</p>  | | | | | | | | | | | | | | | |
| Полное сопротивление полюса | Полное сопротивление одного полюса – это сумма полного сопротивления всех схемных компонентов между входным и выходным зажимами. Полное сопротивление включает в себя резистивный компонент (R) и индуктивный компонент (X = Lω). Таким образом, полное сопротивление зависит от частоты и обычно дается для частоты 50 Гц. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Коммутационная износостойкость | Среднее кол-во рабочих циклов под нагрузкой, которое могут совершить контакты главного полюса без обслуживания. Коммутационная износостойкость зависит от категории применения, номинального рабочего тока и номинального напряжения. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Механическая износостойкость | <p>Среднее кол-во рабочих циклов без нагрузки (то есть, когда через главные полюса протекает нулевой ток), которое может совершить контактор без механического повреждения.</p> <p>(1) Длительно протекающий в свободном пространстве ток термической стойкости, соответствующий нормам МЭК.</p> <p>(2) При питании переменным током, способность на размыкание и включающая способность выражается эффективным значением симметричного компонента. При максимальной асимметрии в цепи, контактам приходится выдерживать пиковый асимметричный ток, который может в два раза превышать эффективное значение симметричного компонента.</p> | | | | | | | | | | | | | | | |

Примечание: определения взяты из стандартов МЭК 947-1.

Категории применения контакторов в соответствии с МЭК 947-4

В стандартных категориях применения определены величины тока в цепи, которую контактор должен быть способен замкнуть или разомкнуть.

Эти величины зависят от:

- типа включаемой нагрузки: асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором или асинхронный двигатель с фазным ротором;
- условий, при которых происходит замыкание или размыкание цепи: остановленный двигатель, запускаемый или работающий, реверсирование, торможение противотоком.

Применение по переменному току

Категория AC-1

Эта категория применяется ко всем типам нагрузки по переменному току с коэффициентом мощности, равным или более 0,95 ($\cos \varphi \geq 0,95$).

Примеры применения: лампы накаливания, ТЭНы.

Категория AC-2

Эта категория применяется к запуску, торможению противотоком и толчковому режиму асинхронных двигателей с контактными кольцами (щетками). При замыкании контактор создает пусковой ток, который примерно в 2,5 раза выше номинального тока двигателя.

При размыкании он должен разорвать пусковой ток при напряжении меньшем или равном напряжению питания от сети переменного тока.

Категория AC-3

Эта категория применяется к асинхронным двигателям с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи во время нормальной работы двигателя. При замыкании, контактор коммутирует пусковой ток, который примерно в 5 - 7 раз выше номинального тока двигателя. При размыкании, он отключает номинальный ток двигателя; в этот момент напряжение на терминалах контактора составляет примерно 20 % от напряжения сети. Отключение цепи происходит легко.

Примеры применения: все стандартные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором (лифты, эскалаторы, ленточные конвейеры, ковшовые элеваторы, компрессоры, насосы, смесители, кондиционеры и т.д.).

Категория AC-4

Эти категории распространяются на торможение противотоком и на толчковый режим асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и асинхронных двигателей с фазным ротором. Контактор замыкает цепь на пике тока, который может быть в 5 или 7 раз выше номинального тока двигателя. При размыкании он отключает тот же самый ток при напряжении, которое тем выше, чем ниже скорость двигателя. Это напряжение может быть таким же, как и напряжение сети. Отключение цепи происходит в тяжелом режиме.

Примеры применения: печатные машины, волочильные машины, подъемные краны и лебедки, металлургическая промышленность.

Применение по постоянному току

Категория DC-1

Эта категория применяется ко всем типам нагрузки по постоянному току с постоянной временем затухания (L/R), меньшей или равной 1 мс.

Категория DC-3

Эта категория применяется к пуску, торможению противотоком и толчковому режиму двигателей параллельного возбуждения. Постоянная времени ≤ 2 м. При замыкании контактор создает пусковой ток, который примерно в 2,5 раза выше номинального тока двигателя. При размыкании он должен разорвать ток в 2,5 раза выше пускового тока при напряжении, меньшем или равном напряжению питания от сети переменного тока. Чем ниже скорость двигателя, тем, соответственно, ниже его противоЭДС и тем выше это напряжение. Размыкание происходит в тяжелом режиме.

Категория DC-5

Эта категория применяется к пуску, торможению противотоком и толчковому режиму двигателей последовательного возбуждения. Постоянная времени $\leq 7,5$ мс. При замыкании контактор создает пусковой пиковый ток, который может быть в 2,5 раза выше номинального тока двигателя. При размыкании контактор отключает тот же самый ток при напряжении, которое тем выше, чем ниже скорость двигателя. Это напряжение может быть таким же, как и напряжение сети. Размыкание происходит в тяжелом режиме.

Категории применения дополнительных контактов и реле управления в соответствии МЭК 947-5

Применение по переменному току

Категория AC-14

Эта категория применяется к включению электромагнитных нагрузок, мощность которых, при включенном электромагните, меньше 72 ВА.

Пример применения: включение рабочих катушек контакторов и реле.

Категория AC-15

Эта категория применяется к включению электромагнитных нагрузок, мощность которых, при включенном электромагните, больше 72 ВА.

Пример применения: включение рабочих катушек контакторов.

Применение по постоянному току

Категория DC-13

Эта категория предназначена для включения электромагнитных нагрузок, для которых время, необходимое для достижения 95 % установившегося тока ($T = 0,95$), превышает в шесть раз время, затраченное на получение нагрузкой мощности P (при $P \leq 50$ Вт).

Пример применения: включение рабочих катушек контакторов без экономичного сопротивления.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категория применения AC-3

Номинальные ток и мощность в соответствии с МЭК ($t \leq 60^\circ\text{C}$)

| Тип контактора | | | LC1- LP1- | LC1- LP1- | LC1- LP1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
|---|---------------------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | K06 | K09 | K12 | K16 | D09 | D12 | D18 | D25 | D32 | D38 | D40A |
| Максимальный ток по AC-3 | $\leq 440\text{ В}$ | A | 6 | 9 | 12 | 16 | 9 | 12 | 18 | 25 | 32 | 38 | 40 |
| Номинальная мощность P (стандартные мощности двигателя) | 220/240 В | кВт | 1,5 | 2,2 | 3 | 3 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 | 9 | 11 |
| | 380/400 В | кВт | 2,2 | 4 | 5,5 | 7,5 | 4 | 5,5 | 7,5 | 11 | 15 | 18,5 | 18,5 |
| | 415 В | кВт | 2,2 | 4 | 5,5 | 7,5 | 4 | 5,5 | 9 | 11 | 15 | 18,5 | 22 |
| | 440 В | кВт | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 | 4 | 5,5 | 9 | 11 | 15 | 18,5 | 22 |
| | 500 В | кВт | 3 | 4 | 4 | 5,5 | 5,5 | 7,5 | 10 | 15 | 18,5 | 18,5 | 22 |
| | 660/690 В | кВт | 3 | 4 | 4 | 4 | 5,5 | 7,5 | 10 | 15 | 18,5 | 18,5 | 30 |
| | 1000 В | кВт | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

Максимальная скорость переключения (кол-во коммутационных циклов/час) (1)

| Нагрузка | Номинальная мощность | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|------|--|--|--|
| | | LC1- D09 | LC1- D12 | LC1- D18 | LC1- D25 | LC1- D32 | LC1- D38 | LC1- D40 | | | | | | | |
| $\leq 85\%$ | P | – | – | – | – | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1000 | 1000 | 1000 | | | |
| | 0,5 P | – | – | – | – | 3000 | 3000 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | | | |
| $\leq 25\%$ | P | – | – | – | – | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1200 | 1200 | 1200 | | | |

(1) Зависит от номинальной мощности и от нагрузки ($t \leq 60^\circ\text{C}$).

| LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D50A | D65A | D80 | D95 | D115 | D150 | F185 | F225 | F265 | F330 | F400 | F500 | F630 | F780 | F800 | BL | BM | BP | BR |
| 50 | 65 | 80 | 95 | 115 | 150 | 185 | 225 | 265 | 330 | 400 | 500 | 630 | 780 | 800 | 750 | 1000 | 1500 | 1800 |
| 15 | 18.5 | 22 | 25 | 30 | 40 | 55 | 63 | 75 | 100 | 110 | 147 | 200 | 220 | 250 | 220 | 280 | 425 | 500 |
| 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 | 110 | 132 | 160 | 200 | 250 | 335 | 400 | 450 | 400 | 500 | 750 | 900 |
| 25 | 37 | 45 | 45 | 59 | 80 | 100 | 110 | 140 | 180 | 220 | 280 | 375 | 425 | 450 | 425 | 530 | 800 | 900 |
| 30 | 37 | 45 | 45 | 59 | 80 | 100 | 110 | 140 | 200 | 250 | 295 | 400 | 425 | 450 | 450 | 560 | 800 | 900 |
| 30 | 37 | 55 | 55 | 75 | 90 | 110 | 129 | 160 | 200 | 257 | 355 | 400 | 450 | 450 | 500 | 600 | 750 | 900 |
| 33 | 37 | 45 | 45 | 80 | 100 | 110 | 129 | 160 | 220 | 280 | 335 | 450 | 475 | 475 | 560 | 670 | 750 | 900 |
| - | - | 45 | 45 | 65 | 75 | 100 | 100 | 147 | 160 | 185 | 335 | 450 | 450 | 450 | 530 | 530 | 670 | 750 |
| LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
| D50 | D65 | D80 | D95 | D115 | D150 | F185 | F225 | F265 | F330 | F400 | F500 | F630 | F780 | F800 | BL | BM | BP | BR |
| 1000 | 1000 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| 2500 | 2500 | 2000 | 2000 | 2000 | 1200 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 600 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 600 | 600 | 120 | 120 | 120 | 120 |

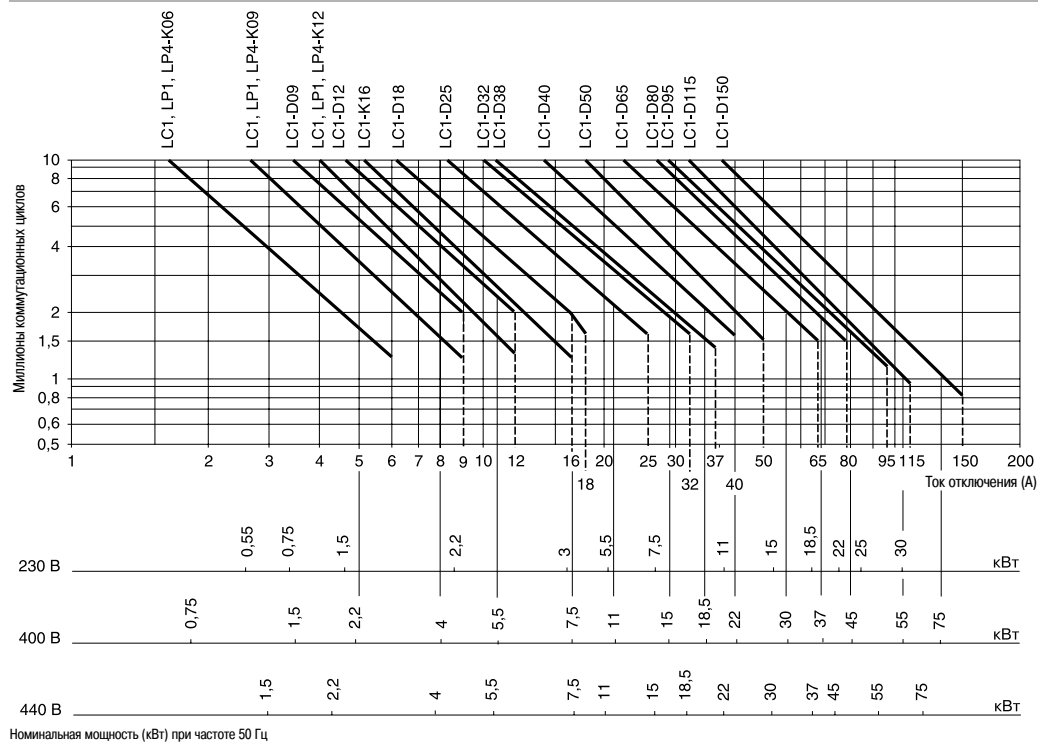
Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категория применения AC-3

Использование по категории AC-3 ($U_e \leq 440$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи во время работы. Ток отключения по категории AC-3 равен номинальному току (I_e) двигателя.

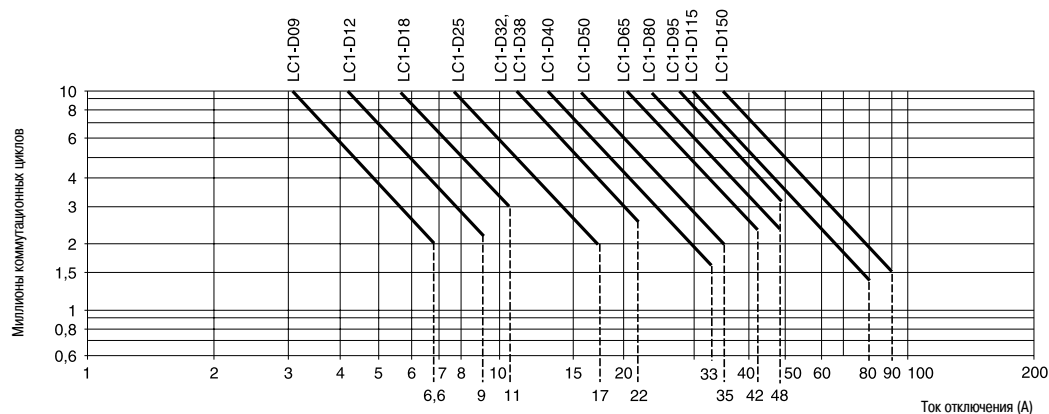


Пример

Асинхронный двигатель с $P = 5,5$ кВт $U_e = 400$ В $I_e = 11$ А $I_c = I_e = 11$ А
 или асинхронный двигатель с $P = 5,5$ кВт $U_e = 415$ В $I_e = 11$ А $I_c = I_e = 11$ А
 Требуется 3 миллиона коммутационных циклов.
 Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-D18.

Использование по категории AC-3 ($U_e = 660/690$ В) (1)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи во время работы. Ток отключения по категории AC-3 равен номинальному току (I_e) двигателя.



(1) Для $U_e = 1000$ В применяются графики 660/690 В, но номинальный ток должен соответствовать номинальной мощности, показанной ниже 1000 В.

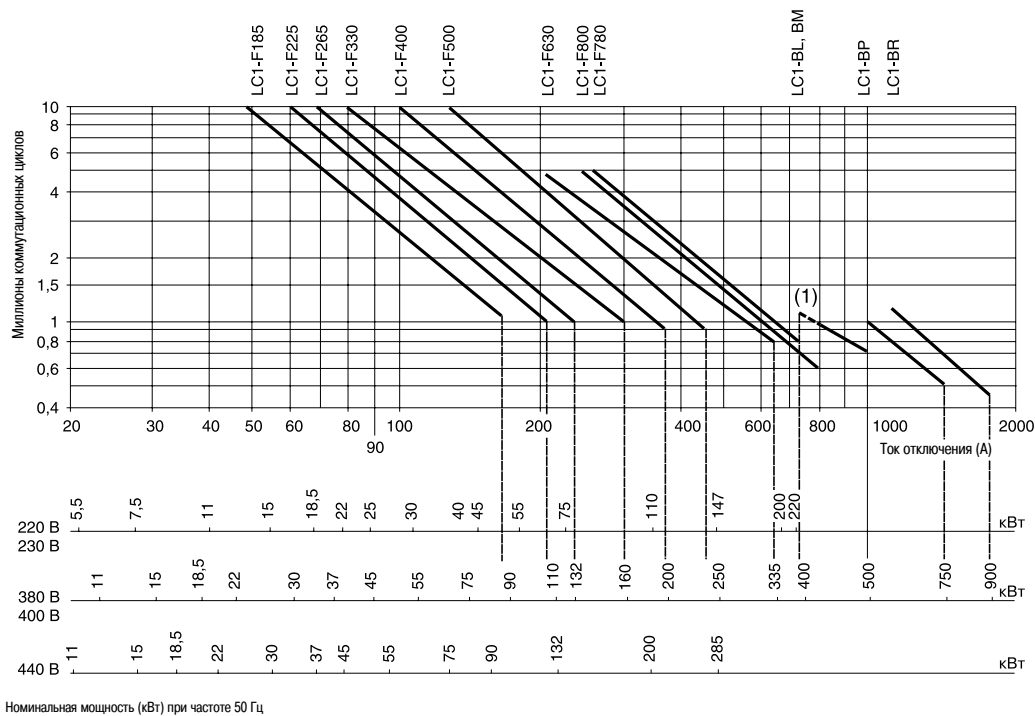
Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категория применения AC-3

Использование по категории AC-3 ($U_e \leq 440$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи во время работы. Ток отключения по категории AC-3 равен номинальному току (I_e) двигателя.



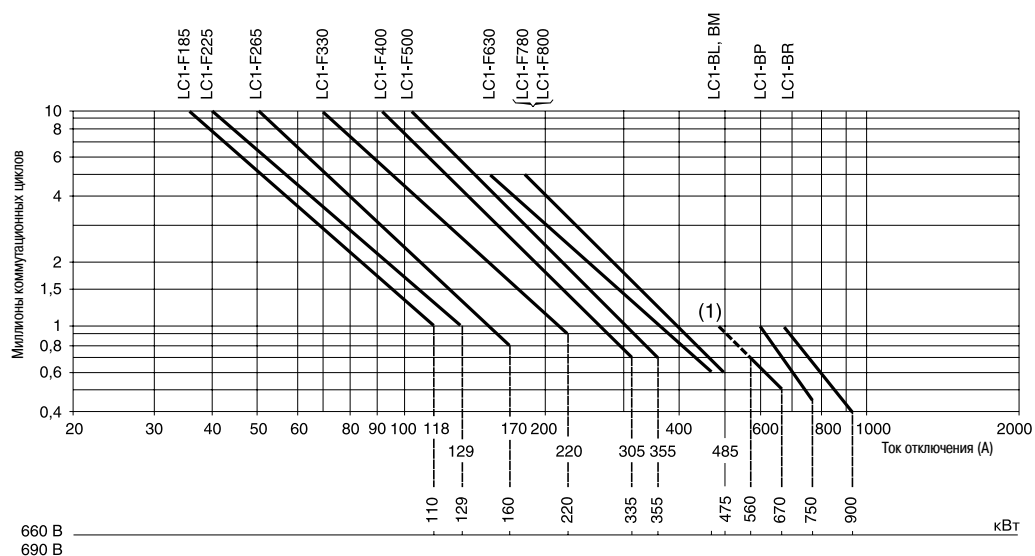
Пример

Асинхронный двигатель с $P = 132$ кВт $U_e = 380$ В $I_e = 245$ А $I_c = I_e = 245$ А
или асинхронный двигатель с $P = 132$ кВт $U_e = 415$ В $I_e = 240$ А $I_c = I_e = 240$ А
Требуется 1,5 миллиона коммутационных циклов.
Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-F330.

(1) Пунктирные линии относятся только к контакторам LC1-BL.

Использование по категории AC-3 ($U_e = 660/690$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи во время работы. Ток отключения по категории AC-3 равен номинальному току (I_e) двигателя.



Пример

Асинхронный двигатель с $P = 132$ кВт - $U_e = 660$ В - $I_e = 140$ А - $I_c = I_e = 140$ А
Требуется 1,5 миллиона коммутационных циклов.
Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-F330.

(1) Пунктирные линии относятся только к контакторам LC1-BL.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категория применения AC-1

Максимальный ток (открытая установка)

| Тип контактора | | мм ² | LC1- LP1- K09 | LC1- LP1- K12 | LC1- D09 | LC1- DT20 | LC1- DT25 | LC1- DT32 | LC1- DT40 | LC1- D32 | LC1- D38 | LC1- D40A DT60A |
|---|----------------|-----------------|---|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------------|
| | | | Максимальная частота коммутации (ком. циклов/ч) | | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| Присоединение по МЭК 947-1 | Сечение кабеля | мм ² | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 10 | 10 | 10 | 16 |
| | Размер шины | мм | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Номинальный ток в А, категория AC-1, с учетом температуры, в соответствии с МЭК 947-1 | ≤ 40 °C | А | 20 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 | 50 | 50 | 50 | 60 |
| | ≤ 60 °C | А | 20 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 | 50 | 50 | 50 | 60 |
| | ≤ 70 °C | А (при Uс) | (1) | (1) | 17 | 17 | 22 | 28 | 35 | 35 | 35 | 42 |
| Максимальная мощность, ≤ 60 °C | 220/230 В | кВт | 8 | 8 | 9 | 9 | 11 | 14 | 18 | 18 | 18 | 21 |
| | 240 В | кВт | 8 | 8 | 9 | 9 | 12 | 15 | 19 | 19 | 19 | 23 |
| | 380/400 В | кВт | 14 | 14 | 15 | 15 | 20 | 25 | 31 | 31 | 31 | 37 |
| | 415 В | кВт | 14 | 14 | 17 | 17 | 21 | 27 | 34 | 34 | 34 | 41 |
| | 440 В | кВт | 15 | 15 | 18 | 18 | 23 | 29 | 36 | 36 | 36 | 43 |
| | 500 В | кВт | 17 | 17 | 20 | 20 | 23 | 33 | 41 | 41 | 41 | 49 |
| | 660/690 В | кВт | 22 | 22 | 27 | 27 | 34 | 43 | 54 | 54 | 54 | 65 |
| | 1000 В | кВт | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 |

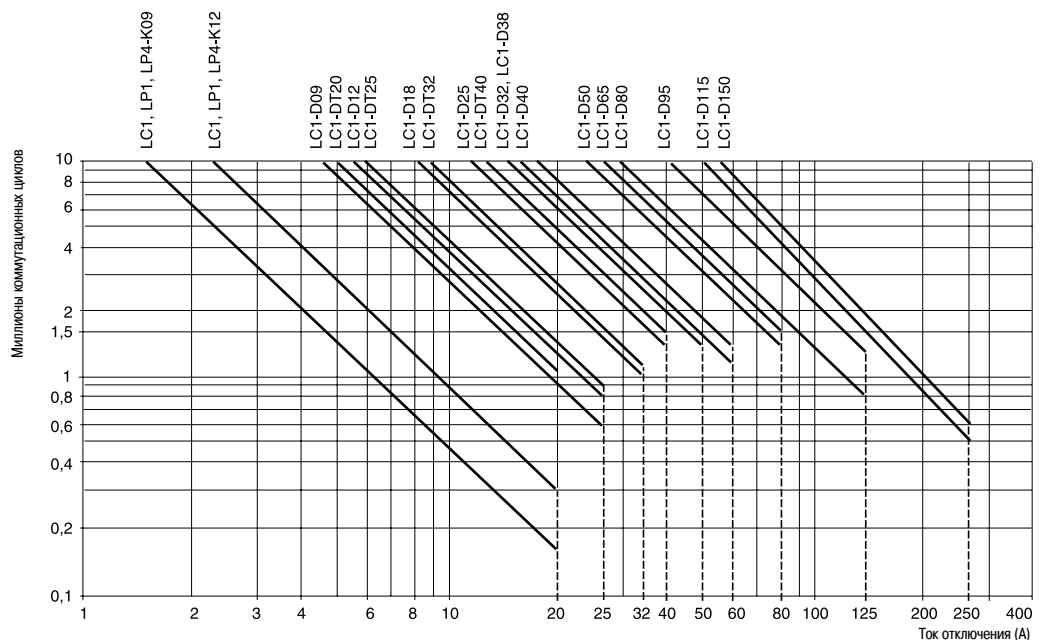
(1) За информацией обращайтесь в "Шнейдер Электрик".

Увеличение номинального тока посредством параллельного включения полюсов

Чтобы рассчитать увеличение тока к значениям, данным выше, применяются коэффициенты, которые учитывают часто несбалансированное распределение тока между полюсами:

- 2 полюса, включенные параллельно: K = 1,6;
- 3 полюса, включенные параллельно: K = 2,25;
- 4 полюса, включенные параллельно: K = 2,8.

Руководство по выбору в соответствии с требуемой коммутационной износостойкостью, по категории AC-1 (Ue ≤ 440 В)



Управление резистивными цепями.

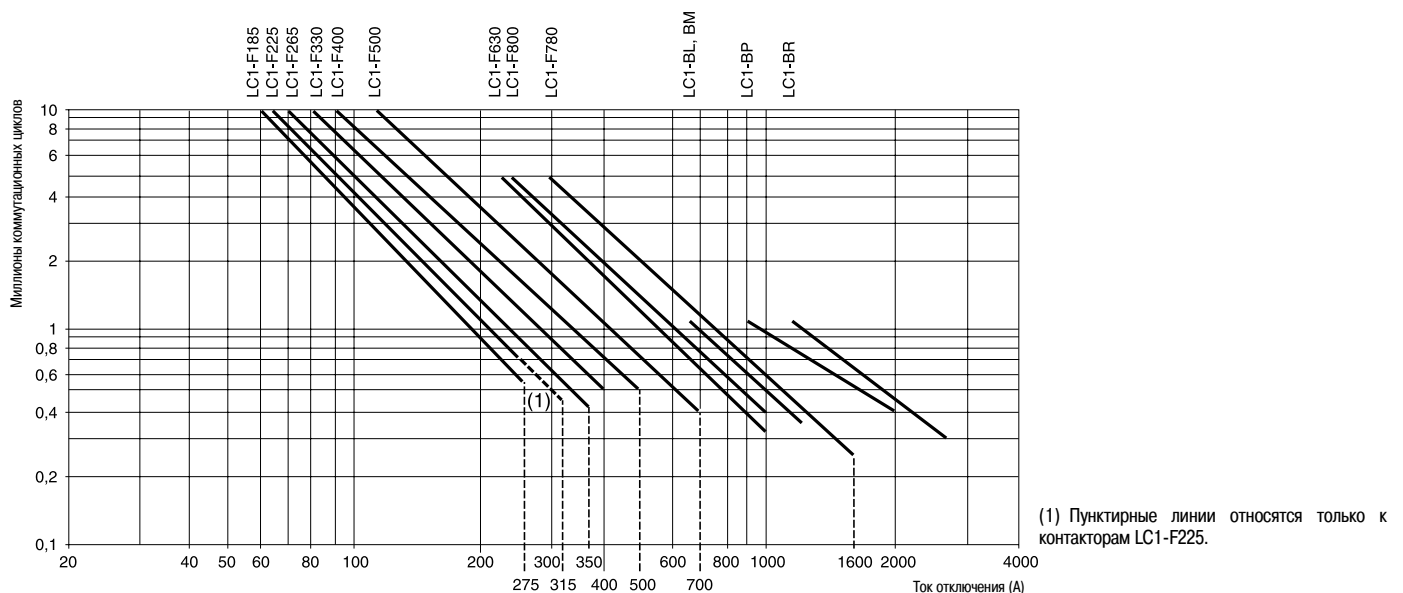
Ток отключения (Ic) по категории AC-1 равен номинальному току (In) в нормальном режиме.

Пример: Ue = 220 В Ie = 50 А t ≤ 40 °C Ic = Ie = 50 А.

Требуется 2 миллиона коммутационных циклов.

Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-D50.

| LC1- D50 | LC1- D65 | LC1- D80 | LC1- D95 | LC1- D115 | LC1- D150 | LC1- F185 | LC1- F225 | LC1- F265 | LC1- F330 | LC1- F400 | LC1- F500 | LC1- F630 | LC1- F780 | LC1- F800 | LC1- BL | LC1- BM | LC1- BP | LC1- BR |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| 25 | 25 | 50 | 50 | 120 | 120 | 150 | 185 | 185 | 240 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 30 x 5 | 2 40 x 5 | 2 60 x 5 | 2 100 x 5 | 2 60 x 5 | 2 50 x 5 | 2 80 x 5 | 2 100 x 5 | 2 100 x 10 |
| 80 | 80 | 125 | 125 | 250 | 250 | 275 | 315 | 350 | 400 | 500 | 700 | 1000 | 1600 | 1000 | 800 | 1250 | 2000 | 2750 |
| 80 | 80 | 125 | 125 | 200 | 200 | 275 | 280 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1350 | 850 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 56 | 56 | 80 | 80 | 160 | 160 | 180 | 200 | 250 | 290 | 340 | 500 | 700 | 1100 | 700 | 600 | 900 | 1500 | 2000 |
| 29 | 29 | 45 | 45 | 80 | 80 | 90 | 100 | 120 | 145 | 170 | 240 | 350 | 550 | 350 | 300 | 425 | 700 | 1000 |
| 31 | 31 | 49 | 49 | 83 | 83 | 100 | 110 | 125 | 160 | 180 | 255 | 370 | 570 | 370 | 330 | 450 | 800 | 1100 |
| 50 | 50 | 78 | 78 | 135 | 135 | 165 | 175 | 210 | 250 | 300 | 430 | 600 | 950 | 600 | 500 | 800 | 1200 | 1600 |
| 54 | 54 | 85 | 85 | 140 | 140 | 170 | 185 | 220 | 260 | 310 | 445 | 630 | 1000 | 630 | 525 | 825 | 1250 | 1700 |
| 58 | 58 | 90 | 90 | 150 | 150 | 180 | 200 | 230 | 290 | 330 | 470 | 670 | 1050 | 670 | 550 | 850 | 1400 | 2000 |
| 65 | 65 | 102 | 102 | 170 | 170 | 200 | 220 | 270 | 320 | 380 | 660 | 750 | 1200 | 750 | 600 | 900 | 1500 | 2100 |
| 86 | 86 | 135 | 135 | 235 | 235 | 280 | 300 | 370 | 400 | 530 | 740 | 1000 | 1650 | 1000 | 800 | 1100 | 1900 | 2700 |
| 85 | 100 | 120 | 120 | 345 | 345 | 410 | 450 | 540 | 640 | 760 | 950 | 1500 | 2400 | 1500 | 1100 | 1700 | 3000 | 4200 |



Пример: $U_e = 220 \text{ В}$ $I_e = 500 \text{ А}$ $t \leq 40 \text{ °C}$ $I_c = I_e = 500 \text{ А}$.
Требуется 2 миллиона коммутационных циклов.
Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-F780.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категории применения AC-2 или AC-4

Максимальный ток отключения

Категория AC-2: асинхронные двигатели с контактными кольцами - отключение пускового тока

Категория AC-4: асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором - отключение пускового тока

| Тип контактора | | LC1- LP1- | LC1- LP1- | LC1- LP1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | |
|-------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | K06 | K09 | K12 | D09 | D12 | D18 | D25 | D32 | D38 | D40A |
| По категории AC-4 (Ie макс.) | | | | | | | | | | | |
| - Ue ≤ 440 В | | | | | | | | | | | |
| I откл. макс. = 6 x I двигателя | A | 36 | 54 | 54 | 54 | 72 | 108 | 150 | 192 | 192 | 240 |
| - 440 В < Ue ≤ 690 В | | | | | | | | | | | |
| I откл. макс. = 6 x I двигателя | A | 26 | 40 | 40 | 40 | 50 | 70 | 90 | 105 | 105 | 150 |

В зависимости от максимальной частоты коммутации (1) и нагрузки, t ≤ 60 °C (2)

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| От 150 и 15 % до 300 и 10 % | A | 20 | 30 | 30 | 30 | 40 | 45 | 75 | 80 | 80 | 110 |
| От 150 и 20 % до 600 и 10 % | A | 18 | 27 | 27 | 27 | 36 | 40 | 67 | 70 | 70 | 96 |
| От 150 и 30 % до 1200 и 10 % | A | 16 | 24 | 24 | 24 | 30 | 35 | 56 | 60 | 60 | 80 |
| От 150 и 55 % до 2400 и 10 % | A | 13 | 19 | 19 | 19 | 24 | 30 | 45 | 50 | 50 | 62 |
| От 150 и 85 % до 3600 и 10 % | A | 10 | 16 | 16 | 16 | 21 | 25 | 40 | 45 | 45 | 53 |

(1) Не превышайте максимального количества механических коммутационных циклов.

(2) При температуре выше 55 °C максимальное количество коммутационных циклов равно 80 % от значения, данного в таблице.

Торможение противотоком

Ток изменяется от максимального тока торможения до номинального тока двигателя.

Ток включения должен быть совместим с включающей и отключающей способностями контактора.

Так как отключение всегда происходит при значении тока, равном или близком току заторможенного ротора, контактор можно выбрать,

Допустимая номинальная мощность по категории AC-4 для 200 000 коммутационных циклов

| Номинальное напряжение | | LC●- LP●- | LC●- LP●- | LC●- LP●- | LC●- | LC●- | LC●- | LC●- | LC●- | LC●- | |
|------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | K06 | K09 | K12 | D09 | D12 | D18 | D25 | D32 | D38 | D40A |
| 220/230 В | кВт | 0,75 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 380/400 В | кВт | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3,7 | 4 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 9 |
| 415 В | кВт | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3 | 3,7 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 9 |
| 440 В | кВт | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 3 | 3,7 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 11 |
| 500 В | кВт | 2,2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 | 9 | 9 | 11 |
| 660/690 В | кВт | 3 | 4 | 4 | 4 | 5,5 | 7,5 | 10 | 11 | 11 | 15 |

| LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D50A | D65A | D80 | D95 | D115 | D150 | F185 | F225 | F265 | F330 | F400 | F500 | F630 | F780 | F800 | BL | BM | BP | BR |
| 300 | 390 | 480 | 570 | 630 | 830 | 1020 | 1230 | 1470 | 1800 | 2220 | 2760 | 3360 | 4260 | 3690 | 4320 | 5000 | 7500 | 9000 |
| 170 | 210 | 250 | 250 | 540 | 640 | 708 | 810 | 1020 | 1410 | 1830 | 2130 | 2760 | 2910 | 2910 | 4000 | 4800 | 5400 | 6600 |
| 140 | 160 | 200 | 200 | 280 | 310 | 380 | 420 | 560 | 670 | 780 | 1100 | 1400 | 1600 | 1600 | 2250 | 3000 | 4500 | 5400 |
| 120 | 148 | 170 | 170 | 250 | 280 | 350 | 400 | 500 | 600 | 700 | 950 | 1250 | 1400 | 1400 | 2000 | 2400 | 3750 | 5000 |
| 100 | 132 | 145 | 145 | 215 | 240 | 300 | 330 | 400 | 500 | 600 | 750 | 950 | 1100 | 1100 | 1500 | 2000 | 3000 | 3600 |
| 80 | 110 | 120 | 120 | 150 | 170 | 240 | 270 | 320 | 390 | 450 | 600 | 720 | 820 | 820 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 |
| 70 | 90 | 100 | 100 | 125 | 145 | 170 | 190 | 230 | 290 | 350 | 500 | 660 | 710 | 710 | 750 | 1000 | 1500 | 1800 |

используя критерии категорий AC2 и AC4.

| LC- | LC- | LC- | LC- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D50A | D65A | D80 | D95 | D115 | D150 | F185 | F225 | F265 | F330 | F400 | F500 | F630 | F780 | F800 | BL | BM | BP | BR |
| 5,5 | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 11 | 18,5 | 22 | 28 | 33 | 40 | 45 | 55 | 63 | 63 | 90 | 110 | 150 | 200 |
| 11 | 11 | 15 | 15 | 18,5 | 22 | 33 | 40 | 51 | 59 | 75 | 80 | 100 | 110 | 110 | 160 | 160 | 220 | 250 |
| 11 | 11 | 15 | 15 | 18,5 | 22 | 37 | 45 | 55 | 63 | 80 | 90 | 100 | 110 | 110 | 160 | 160 | 250 | 280 |
| 11 | 15 | 15 | 15 | 18,5 | 22 | 37 | 45 | 59 | 63 | 80 | 100 | 110 | 132 | 132 | 160 | 200 | 250 | 315 |
| 15 | 18,5 | 22 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 63 | 75 | 90 | 110 | 132 | 150 | 150 | 180 | 200 | 250 | 355 |
| 18,5 | 22 | 25 | 25 | 30 | 45 | 63 | 75 | 90 | 110 | 129 | 140 | 160 | 185 | 185 | 200 | 250 | 315 | 450 |

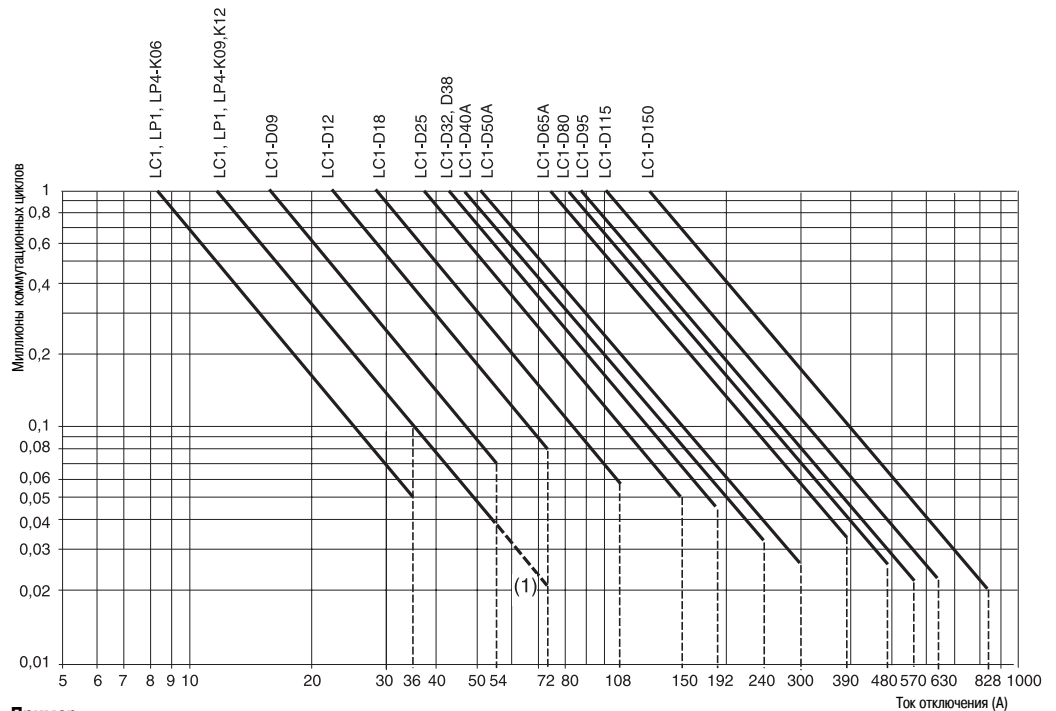
Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категории применения AC-2 или AC-4

Использование по категории AC-2 или AC-4 ($U_e \leq 440$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором (AC-4) или асинхронных двигателей с контактными кольцами (AC-2) с размыканием цепи при остановленном двигателе.
 Ток отключения (I_c) по категории AC-2 равен $2,5 \times I_e$.
 Ток отключения (I_c) по категории AC-4 равен $6 \times I_e$.
 (I_e – номинальный ток двигателя)



Пример

Асинхронный двигатель с $P = 5,5$ кВт $U_e = 400$ В $I_e = 11$ А
 $I_c = 6 \times I_e = 66$ А
 или асинхронный двигатель с $P = 5,5$ кВт $U_e = 415$ В $I_e = 11$ А
 $I_c = 6 \times I_e = 66$ А

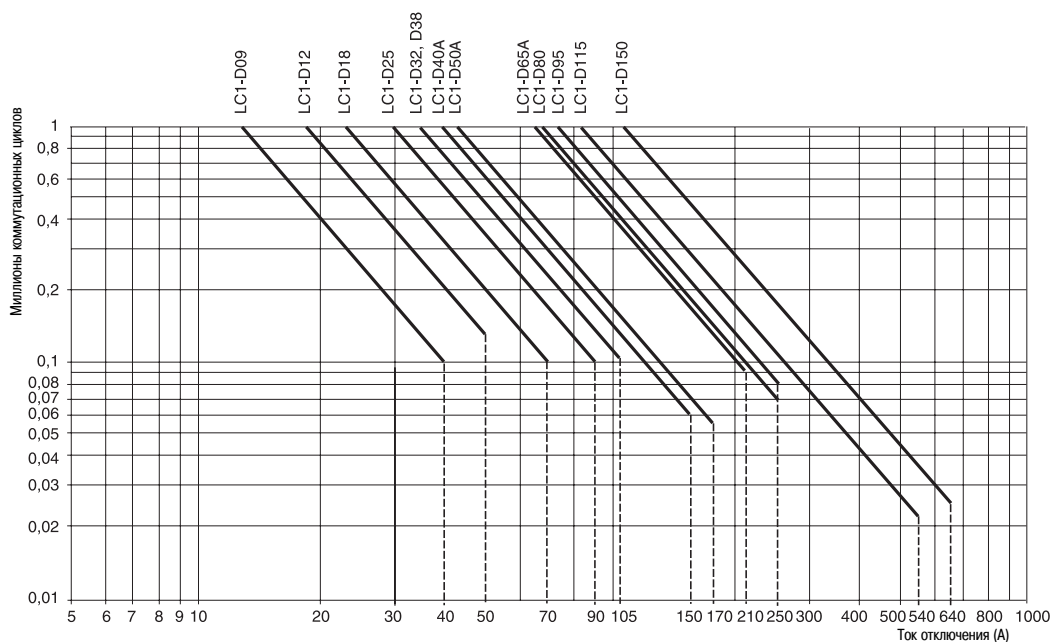
Требуется 200 000 коммутационных циклов.

Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-D25.

(1) Пунктирные линии относятся только к контакторам: LC1, LP1-K12.

Использование по категории AC-4 (440 В < $U_e \leq 690$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи при остановленном двигателе.
 Ток отключения (I_c) по категории AC-2 равен $2,5 \times I_e$.
 Ток отключения (I_c) по категории AC-4 равен $6 \times I_e$.
 (I_e – номинальный ток двигателя)



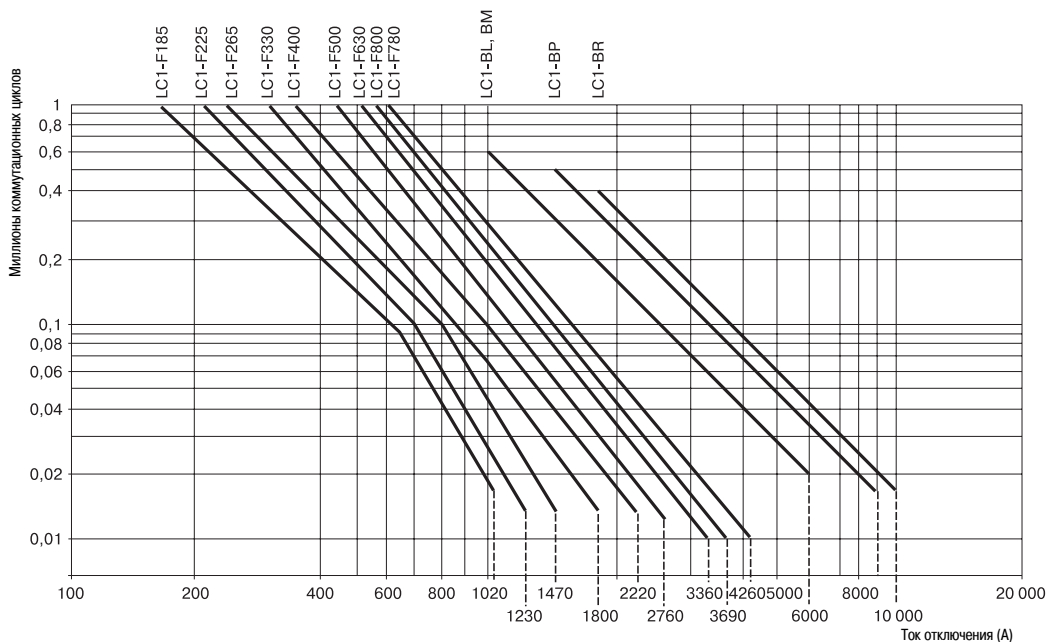
Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категории применения AC-2 или AC-4

Использование по категории AC-2 или AC-4 ($U_e \leq 440$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором (AC-4) или асинхронных двигателей с контактными кольцами (AC-2) с размыканием цепи при остановленном двигателе.
Ток отключения (I_c) по категории AC-4 равен $6 \times I_e$.
(I_e – номинальный ток двигателя)



Пример

Асинхронный двигатель с $P = 90$ кВт $U_e = 380$ В $I_e = 170$ А
 $I_c = 6 \times I_e = 1020$ А

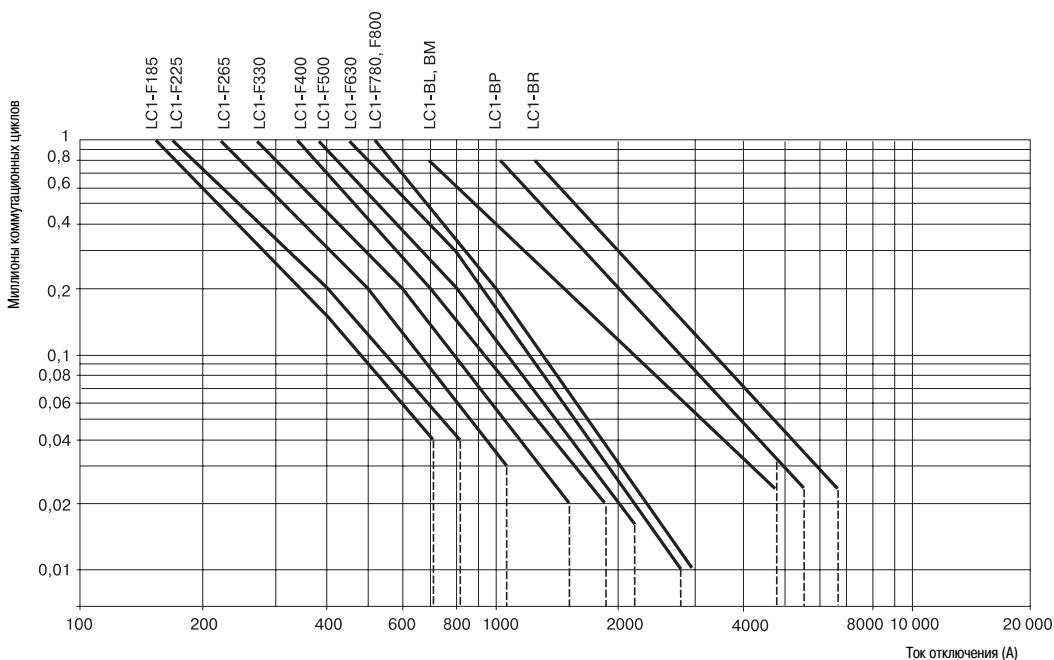
или асинхронный двигатель с $P = 90$ кВт $U_e = 415$ В $I_e = 165$ А
 $I_c = 6 \times I_e = 990$ А

Требуется 60 000 коммутационных циклов.

Графики, приведенные выше, показывают, какой именно контактор требуется: LC1-F265.

Использование по категории (440 В < $U_e \leq 690$ В)

Управление трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с размыканием цепи при остановленном двигателе.
Ток отключения (I_c) по категории AC-4 равен $6 \times I_e$.
(I_e – номинальный ток двигателя)

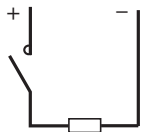


Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

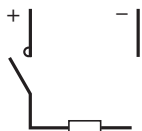
Категории применения DC1 – DC5

Номинальный ток (Ie) в Амперах, по категории применения DC-1, активные нагрузки:

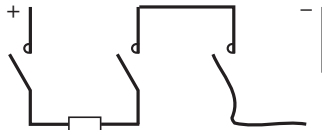


1 полюс

| Номинальное напряжение, Ue | Кол-во полюсов, соединенных последовательно | Технические характеристики контактора (1) | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | | LC1-LP1-D09 | LC1-LP1-D12 | LC1-LP1-D18 | LC1-LP1-D25 | LC1-LP1-D32 | LC1-LP1-D40A | LC1-LP1-D50A |
| | | D09 | D12 | D18 | D25 | D32 | D40A | D50A |
| 24 В | 1 | 15 | 15 | 15 | 30 | 30 | 40 | 50 |
| | 2 | 18 | 18 | 18 | 32 | 32 | 55 | 70 |
| | 3 | 20 | 20 | 20 | 32 | 32 | 55 | 70 |
| | 4 | – | 20 | – | 32 | – | 55 | – |
| 48/75 В | 1 | 12 | 12 | 12 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| | 2 | 17 | 17 | 17 | 30 | 30 | 55 | 70 |
| | 3 | 20 | 20 | 20 | 32 | 32 | 55 | 70 |
| | 4 | – | 20 | – | 32 | – | 55 | – |
| 125 В | 1 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 2 | 12 | 12 | 12 | 25 | 25 | 40 | 50 |
| | 3 | 15 | 15 | 15 | 27 | 27 | 45 | 60 |
| | 4 | – | 17 | – | 30 | – | 55 | – |
| 225 В | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 2 | 8 | 8 | 8 | 15 | 15 | 35 | 40 |
| | 3 | 10 | 10 | 10 | 22 | 22 | 40 | 50 |
| | 4 | – | 12 | – | 25 | – | 50 | – |
| 300 В | 3 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 4 | – | 12 | – | 25 | – | 40 | – |
| 460 В | 1 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 4 | – | – | – | – | – | – | – |
| 900 В | 2 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 3 | – | – | – | – | – | – | – |
| 1200 В 1500 В | 3 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 4 | – | – | – | – | – | – | – |

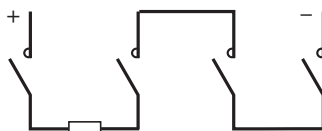


2 полюса



3 полюса

Номинальный ток (Ie) в Амперах, по категориям применения DC-1 – DC-5, индуктивные нагрузки:



4 полюса

| Номинальное напряжение, Ue | Кол-во полюсов, соединенных последовательно | Технические характеристики контактора (1) | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | | LC1-LP1-D09 | LC1-LP1-D12 | LC1-LP1-D18 | LC1-LP1-D25 | LC1-LP1-D32 | LC1-LP1-D40A | LC1-LP1-D50A |
| | | D09 | D12 | D18 | D25 | D32 | D40A | D50A |
| 24 В | 1 | 12 | 12 | 12 | 20 | 20 | 25 | 35 |
| | 2 | 15 | 15 | 15 | 25 | 25 | 30 | 45 |
| | 3 | 18 | 18 | 18 | 30 | 30 | 45 | 55 |
| | 4 | – | 18 | – | 30 | – | 50 | – |
| 48/75 В | 1 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | 2 | 12 | 12 | 12 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| | 3 | 15 | 15 | 15 | 30 | 30 | 40 | 50 |
| | 4 | – | 15 | – | 30 | – | 50 | – |
| 125 В | 1 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | 2 | 8 | 8 | 8 | 15 | 15 | 20 | 25 |
| | 3 | 12 | 12 | 12 | 20 | 20 | 30 | 35 |
| | 4 | – | 15 | – | 25 | – | 40 | – |
| 225 В | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| | 3 | 6 | 6 | 6 | 10 | 10 | 20 | 25 |
| | 4 | – | 8 | – | 15 | – | 25 | – |
| 300 В | 3 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 4 | – | 6 | – | 10 | – | 20 | – |
| 460 В | 1 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 4 | – | – | – | – | – | – | – |
| 900 В | 2 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 3 | – | – | – | – | – | – | – |
| 1200 В 1500 В | 3 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 4 | – | – | – | – | – | – | – |

(1) За информацией о номинальных токах контакторов LC1-K и LP1-K обращайтесь в "Шнейдер Электрик".

постоянная времени $\frac{L}{R} \leq 1$ мс, температура окружающей среды ≤ 60 °C (2)

| LC1- LP1- | LC1- LP1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
|--------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D65A | D80A | D95 | D115 | D150 | F185 | F225 | F265 | F330 | F400 | F500 | F630 | F780 | BL | BM | BP | BR |
| 50 | 70 | 70 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | 100 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | 100 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 25 | 25 | 25 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | 100 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | 100 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 8 | 8 | 8 | 160 | 180 | 210 | 230 | 270 | 320 | 380 | 520 | 760 | 1180 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 60 | 80 | 80 | 160 | 180 | 210 | 230 | 270 | 320 | 380 | 520 | 760 | 1180 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 65 | 85 | 85 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 70 | 100 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 5 | 5 | 5 | - | 160 | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 40 | 45 | 45 | 140 | 160 | 190 | 200 | 250 | 280 | 350 | 450 | 700 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 50 | 55 | 55 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 60 | 70 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | 140 | 140 | 190 | 200 | 250 | 280 | 350 | 450 | 700 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 60 | 70 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | 140 | - | 190 | 200 | 250 | 280 | 350 | 450 | 700 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |

постоянная времени $\frac{L}{R} \leq 15$ мс, температура окружающей среды ≤ 60 °C (2)

| LC1- LP1- | LC1- LP1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- | LC1- |
|--------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D65A | D80A | D95 | D115 | D150 | F185 | F225 | F265 | F330 | F400 | F500 | F630 | F780 | BL | BM | BP | BR |
| 35 | 40 | 40 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 45 | 60 | 60 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 55 | 80 | 80 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 60 | 90 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 15 | 15 | 15 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 40 | 50 | 50 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | | | | |
| 50 | 70 | 70 | 180 | 200 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 60 | 90 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 2,5 | 2,5 | 2,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 25 | 40 | 40 | 120 | 140 | 160 | 180 | 250 | 300 | 350 | 500 | 700 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 35 | 60 | 60 | 180 | 140 | 240 | 240 | 280 | 310 | 350 | 550 | 850 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 50 | 72 | - | 180 | 220 | 240 | 240 | 280 | 310 | 350 | 550 | 850 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 1 | 1 | 1 | - | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 5 | 7 | 7 | 100 | 120 | 140 | 160 | 220 | 280 | 310 | 480 | 680 | 900 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 25 | 35 | 35 | 120 | 140 | 160 | 180 | 250 | 300 | 350 | 500 | 700 | 1000 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 30 | 40 | - | 180 | - | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | 100 | 100 | 140 | 160 | 220 | 280 | 310 | 480 | 680 | 900 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| 25 | 35 | - | 180 | 100 | 240 | 260 | 300 | 360 | 430 | 580 | 850 | 1300 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | 100 | 100 | 140 | 160 | 220 | 280 | 310 | 480 | 680 | 800 | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 700 | 1100 | 1750 | 2400 |

(2) Контакторы LC1-F и LC1-B, работающие при температуре 40 °C, имеют большие рабочие токи: за информацией обращайтесь в "Шнейдер Электрик".

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категории применения DC1 – DC5

Использование по категориям DC1 – DC5

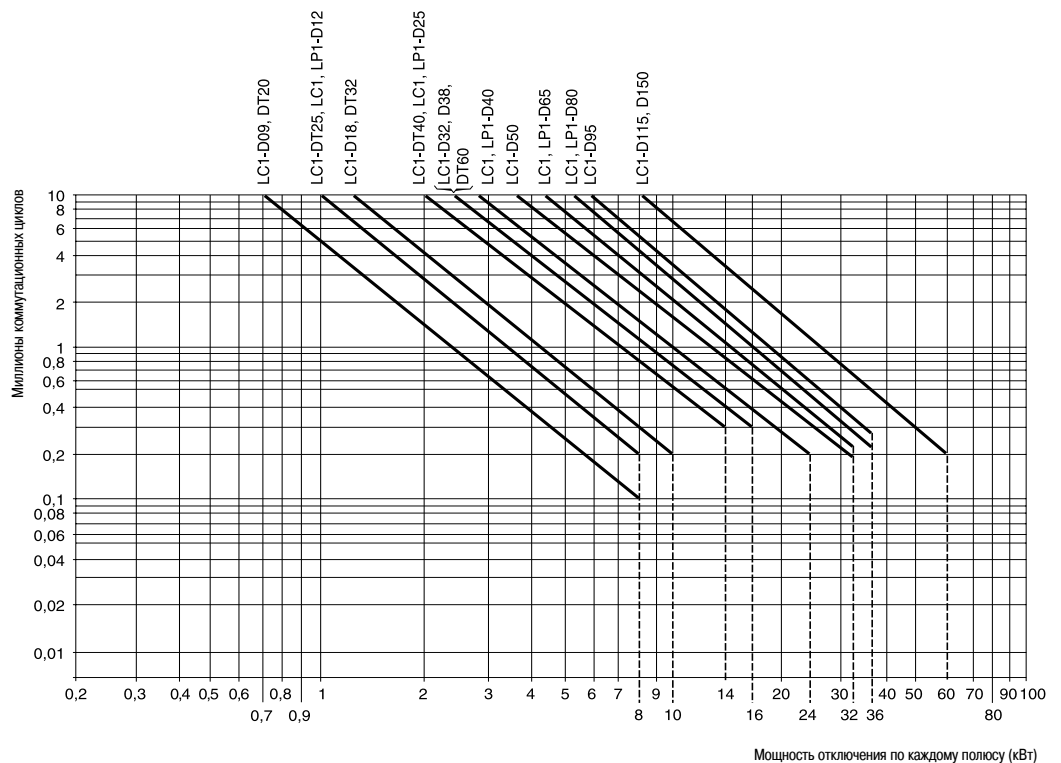
Критерии для выбора контактора:

- номинальный ток;
- номинальное напряжение;
- категория применения и постоянная времени;
- требуемая коммутационная износостойкость.

Максимальная частота коммутации (количество коммутационных циклов)

Не должна быть превышена следующая скорость переключения: 120 коммутационных циклов в час при номинальном токе I_e .

Коммутационная износостойкость



Пример

Двигатель последовательного возбуждения: $P = 1,5$ кВт - $U_e = 200$ В - $I_e = 7,5$ А. Использование: реверс, толчковый режим. Категория применения = DC-5.

- Подбор контактора типа LC1-D25 или LP1-D25 с 3 полюсами, соединенными последовательно.
- Мощность отключения: P_c полная = $2,5 \times 200 \times 7,5 = 3,75$ кВт.
- Мощность размыкания по каждому полюсу: 1,25 кВт.
- Коммутационная износостойкость, определенная по графику $\geq 10^6$ коммутационных циклов.

Соединение полюсов в параллель

Электрическую износостойкость можно увеличить путем использования полюсов, соединенных параллельно.

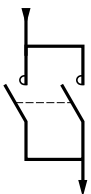
При соединении N-количества полюсов коммутационная износостойкость равна коммутационной износостойкости, определенной по графикам $\times N \times 0,7$.

Примечание 1

Параллельное соединение полюсов делает невозможным превышение номинальных токов.

Примечание 2

Необходимо убедиться, что выполненные соединения обеспечивают равномерное распределение токов по полюсам.



Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Категории применения DC1 – DC5

Использование по категориям DC1 – DC5

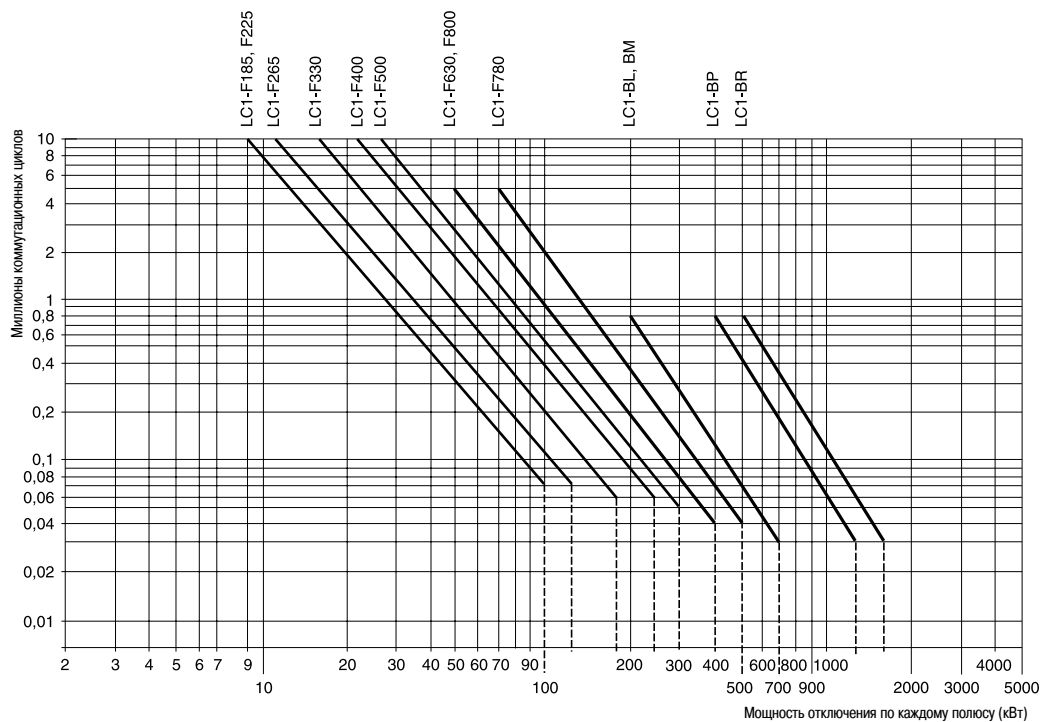
Определение коммутационной износостойкости

Величина электрической износостойкости может быть определена с помощью графиков, приведенных ниже, но, предварительно, должна быть рассчитана мощность отключения следующим образом: $P_{откл.} = U_{откл.} \times I_{откл.}$
 В таблицах, приведенных ниже, даны значения U_c и I_c для различных категорий применения.

Мощность отключения

| Категория применения | $U_{откл.}$ | $I_{откл.}$ | $P_{откл.}$ |
|--|-------------|-------------|----------------------|
| DC-1 Неиндуктивные или слабо индуктивные нагрузки | U_c | I_c | $U_c \times I_c$ |
| DC-2 Двигатели параллельно возбуждения с отключением во время работы двигателя | $0,1 U_c$ | I_c | $0,1 U_c \times I_c$ |
| DC-3 Двигатели параллельного возбуждения, реверс, толчковый режим | U_c | $2,5 I_c$ | $U_c \times 2,5 I_c$ |
| DC-4 Двигатели последовательного возбуждения с отключением во время работы двигателя | $0,3 U_c$ | I_c | $0,3 U_c \times I_c$ |
| DC-5 Двигатели последовательного возбуждения, реверс, толчковый режим | U_c | $2,5 I_c$ | $U_c \times 2,5 I_c$ |

Коммутационная износостойкость



Пример

Двигатель последовательного возбуждения: $P = 40 \text{ кВт}$ - $U_c = 200 \text{ В}$ - $I_c = 200 \text{ А}$. Использование: реверс, толчковый режим.
 Категория применения: DC-5.

- Подберите контактор типа LC1-F265 с 2 полюсами, соединенными последовательно.
- Мощность отключения: $P_c \text{ полная} = 2,5 \times 200 \times 200 = 100 \text{ кВт}$.
- Мощность размыкания по каждому полюсу: 50 кВт.
- Коммутационная износостойкость, определенная по графику, равна 400 000 коммутационных циклов.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением Цепи освещения



Общие положения

Рабочий режим цепей освещения имеет следующие характеристики:

- непрерывность работы: коммутационное устройство может оставаться во включенном положении несколько дней или даже месяцев;
- коэффициент рассеяния = 1: все светильники, принадлежащие к одной группе, должны включаться или выключаться одновременно;
- относительная высокая температура вокруг устройства ввиду нахождения последнего в замкнутом пространстве, наличия предохранителей или отсутствия вентиляции панели управления.

Именно поэтому номинальный ток в цепях освещения ниже величины, данной для категории AC-1.

Защита

Длительно допустимый ток, потребляемый цепью освещения, является током постоянной величины. Действительно:

- вряд ли можно изменить количество осветительной арматуры существующей цепи;
- данный тип не может создавать длительной перегрузки.

Именно поэтому для этих цепей необходима только защита от короткого замыкания.

Эта защита может быть обеспечена:

- предохранителями типа gG;
- миниатюрными или модульными автоматическими выключателями.

Система распределения

● Однофазная цепь, 220/240 В

Таблицы на сл. стр. приведены для однофазной цепи 220/240 В и поэтому могут применяться без изменений.

● Трехфазная цепь, 380/415 В с нейтралью

Общее количество ламп (N), которое можно включить одновременно, делится на три равные группы, каждая из которых включается между фазой и нейтралью. В этом случае, контактор можно выбрать из таблицы для однофазной цепи 220/240 В, для количества ламп, равного $\frac{N}{3}$.

● Трехфазная цепь, 220/240 В

Общее количество ламп (N), которое можно включить одновременно, делится на три равные группы, каждая из которых включается между двумя фазами (L1-L2), (L2-L3), (L3-L1). В этом случае, контактор можно выбрать из таблицы для однофазной сети 220/240 В, для количества ламп, равного $\frac{N}{\sqrt{3}}$.

Таблицы выбора контактора

Таблицы, приведенные на сл. стр., дают максимальное количество ламп с удельной мощностью P (Вт), которые можно включать одновременно для каждого типа контактора

Таблицы составлены с учетом следующих критериев:

- однофазная цепь 220/240 В;
- температура окружающего воздуха 55 °С, с учетом условий эксплуатации (см. параграф "Общие положения");
- срок службы более 10 лет (200 дней работы в году)

В таблицах учтено следующее:

- общий потребляемый ток (включая балластную нагрузку);
- переходные процессы, протекающие при включении;
- пусковые токи и их продолжительность;
- циклические затухания любых присутствующих гармоник.

Лампы с компенсирующим конденсатором C (мкФ), включенным параллельно

Параллельно включенные конденсаторы вызывают пик тока в момент включения. Чтобы быть уверенным, что величина пикового тока останется совместимой с включающими способностями контакторов, единичная величина емкостного сопротивления не должна превышать следующих значений:

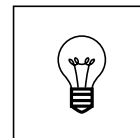
| Тип включающего контактора | LC1-K09 | LP1-K09 | LC1-D09 | LC1-D12 | LC1-D18 | LC1-D25 | LC1-D32 | LC1-D38 | LC1-D40A | LC1-D50A | LC1-D65A | LC1-D80 | LC1-D95 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| Максимальная удельная емкость C (мкФ) компенсирующего конденсатора, включенного параллельно | 7 | 3 | 18 | 18 | 25 | 60 | 96 | 96 | 120 | 120 | 240 | 240 | 240 |
| Тип включающего контактора | LC1-D115 | LC1-D150 | LC1-F185 | LC1-F225 | LC1-F265 | LC1-F330 | LC1-F400 | LC1-F500 | LC1-F630 | LC1-F800 | | | |
| Максимальная удельная емкость C (мкФ) компенсирующего конденсатора, включенного параллельно | 300 | 360 | 800 | 1200 | 1700 | 2500 | 4000 | 6000 | 9000 | 10 800 | | | |

Эта величина не зависит от количества ламп, включаемых контактором.

(1) При температуре 40 °С, необходимо умножить значение на 1,2.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением Цепи освещения



Номинальные значения

В таблицах указаны следующие величины:

- I: величина тока, потребляемого лампой при ее номинальном напряжении;
- С: удельное емкостное сопротивление для каждой лампы, соответствующее данным, указанным ее изготовителем.

Эти величины даны для температуры окружающего воздуха 55 °С (для 40 °С, умножьте полученное значение на 1,2).

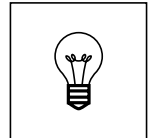
| Лампы накаливания и галогенные лампы | P (Вт) | 60 | 75 | 100 | 150 | 200 | 300 | 500 | 750 | 1000 | LC1- |
|--------------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| | IB (А) | 0,27 | 0,34 | 0,45 | 0,68 | 0,91 | 1,40 | 2,30 | 3,40 | 4,60 | |
| | Макс. | 35 | 28 | 21 | 14 | 10 | 6 | 4 | 2 | 2 | K09 |
| | кол-во ламп, | 59 | 47 | 35 | 23 | 17 | 11 | 7 | 4 | 3 | D09, D12 |
| | соответ- | 77 | 61 | 46 | 30 | 23 | 15 | 9 | 6 | 4 | D18 |
| | ствующи- | 92 | 73 | 55 | 36 | 27 | 18 | 11 | 7 | 5 | D25 |
| | х P (Вт) | 129 | 103 | 77 | 51 | 38 | 25 | 15 | 10 | 7 | D32, D38 |
| | | 163 | 129 | 97 | 64 | 48 | 31 | 19 | 13 | 9 | D40A |
| | | 207 | 164 | 124 | 82 | 62 | 40 | 24 | 16 | 12 | D50A, D65A |
| | | 296 | 235 | 177 | 117 | 88 | 57 | 34 | 23 | 17 | D80, D95 |
| | | 430 | 340 | 256 | 170 | 126 | 82 | 50 | 34 | 24 | D115 |
| | | 466 | 370 | 280 | 184 | 138 | 90 | 54 | 36 | 26 | D150 |
| | | 710 | 564 | 426 | 282 | 210 | 136 | 82 | 56 | 40 | F185 |
| | | 770 | 610 | 462 | 304 | 228 | 148 | 90 | 60 | 44 | F225 |
| | | 888 | 704 | 532 | 352 | 262 | 170 | 104 | 70 | 52 | F265 |
| | | 1006 | 800 | 604 | 400 | 298 | 194 | 118 | 80 | 58 | F330 |
| | | 1274 | 1010 | 764 | 504 | 378 | 244 | 148 | 100 | 74 | F400 |
| | | 1718 | 1364 | 1030 | 682 | 508 | 330 | 200 | 136 | 100 | F500 |
| | | 2328 | 1850 | 1396 | 924 | 690 | 448 | 272 | 184 | 136 | F630 |
| | | 2776 | 2204 | 1666 | 1102 | 824 | 534 | 326 | 220 | 162 | F800 |

| Лампы смешанного освещения | P (Вт) | 100 | 160 | 250 | 500 | 1000 | LC1- |
|----------------------------|--------------|------|------|------|-----|------|------------|
| | IB (А) | 0,45 | 0,72 | 1,10 | 2,3 | 4,5 | |
| | Макс. | 21 | 13 | 8 | 4 | 2 | K09 |
| | кол-во ламп, | 35 | 22 | 14 | 7 | 3 | D09, D12 |
| | соответ- | 46 | 29 | 18 | 9 | 4 | D18 |
| | ствующи- | 55 | 36 | 23 | 11 | 5 | D25 |
| | х P (Вт) | 77 | 48 | 30 | 15 | 7 | D32, D38 |
| | | 97 | 61 | 38 | 19 | 9 | D40A |
| | | 124 | 77 | 49 | 24 | 12 | D50A, D65A |
| | | 177 | 111 | 70 | 34 | 17 | D80, D95 |
| | | 256 | 160 | 104 | 50 | 26 | D115 |
| | | 280 | 174 | 114 | 54 | 28 | D150 |
| | | 426 | 266 | 174 | 82 | 42 | F185 |
| | | 462 | 288 | 188 | 90 | 46 | F225 |
| | | 532 | 332 | 218 | 104 | 52 | F265 |
| | | 604 | 378 | 246 | 118 | 60 | F330 |
| | | 764 | 478 | 312 | 150 | 76 | F400 |
| | | 1030 | 644 | 422 | 202 | 102 | F500 |
| | | 1398 | 874 | 572 | 272 | 140 | F630 |
| | | 1666 | 1040 | 680 | 326 | 166 | F800 |

| Люминесцентные лампы с пускателем Одноламповые светильники | Без компенсации | | | | С параллельной компенсацией | | | | | | LC1- | |
|---|-----------------|------|------|------|-----------------------------|-----|------|------|------|------|------|------------|
| | P (Вт) | 20 | 40 | 65 | 80 | 110 | 20 | 40 | 65 | 80 | | 110 |
| | IB (А) | 0,39 | 0,45 | 0,70 | 0,80 | 1,2 | 0,17 | 0,26 | 0,42 | 0,52 | | 0,72 |
| | C (мкФ) | — | — | — | — | — | 5 | 5 | 7 | 7 | 16 | K09 |
| | Макс. | 24 | 21 | 13 | 12 | 8 | 56 | 36 | 22 | 18 | — | D09, D12 |
| | кол-во ламп, | 41 | 35 | 22 | 20 | 13 | 94 | 61 | 38 | 30 | 22 | D18 |
| | соответ- | 53 | 46 | 30 | 26 | 17 | 123 | 80 | 50 | 40 | 29 | D25 |
| | ствующи- | 66 | 57 | 37 | 32 | 21 | 152 | 100 | 61 | 50 | 36 | D32, D38 |
| | х P (Вт) | 89 | 77 | 50 | 43 | 29 | 205 | 134 | 83 | 67 | 48 | D40A |
| | | 112 | 97 | 62 | 55 | 36 | 258 | 169 | 104 | 84 | 61 | D50A, D65A |
| | | 143 | 124 | 80 | 70 | 46 | 329 | 215 | 133 | 107 | 77 | D80, D95 |
| | | 205 | 177 | 114 | 100 | 66 | 470 | 367 | 190 | 153 | 111 | D115, D150 |
| | | 410 | 354 | 228 | 200 | 132 | 940 | 614 | 380 | 306 | 222 | F185 |
| | | 492 | 426 | 274 | 240 | 160 | 1128 | 738 | 456 | 368 | 266 | F225 |
| | | 532 | 462 | 296 | 260 | 172 | 1224 | 800 | 490 | 400 | 288 | F265 |
| | | 614 | 532 | 342 | 300 | 200 | 1412 | 922 | 570 | 462 | 332 | F330 |
| | | 696 | 604 | 388 | 340 | 226 | 1600 | 1046 | 648 | 522 | 378 | F400 |
| | | 882 | 764 | 490 | 430 | 286 | 2024 | 1322 | 818 | 662 | 478 | F500 |
| | | 1190 | 1030 | 662 | 580 | 386 | 2728 | 1724 | 1104 | 892 | 644 | F630, F800 |
| | | 1612 | 1398 | 698 | 786 | 524 | 3700 | 2418 | 1498 | 1210 | 874 | |

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением Цепи освещения



Номинальные значения

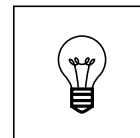
См. предыдущую страницу

| | | Без компенсации | | | | | С последовательной компенсацией | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------|------------|------------|-------------------|-------------|
| Люминесцентные лампы с пускателем Двухламповые светильники | P (Вт) | 2x20 | 2x40 | 2x65 | 2x80 | 2x110 | 2x20 | 2x40 | 2x65 | 2x80 | 2x110 | | | | | | |
| | IB (A) | 2x0,22 | 2x0,41 | 2x0,67 | 2x0,82 | 2x1,1 | 2x0,13 | 2x0,24 | 2x0,39 | 2x0,48 | 2x0,65 | LC1- | | | | | |
| Макс. кол-во ламп, соответ- ствующи х Р (Вт) | | 2x21 | 2x11 | 2x7 | 2x5 | 2x4 | 2x36 | 2x20 | 2x12 | 2x10 | 2x7 | K09 | | | | | |
| | | 2x36 | 2x18 | 2x10 | 2x8 | 2x6 | 2x60 | 2x32 | 2x20 | 2x16 | 2x12 | D09, D12 | | | | | |
| | | 2x46 | 2x24 | 2x14 | 2x12 | 2x8 | 2x80 | 2x42 | 2x26 | 2x20 | 2x16 | D18 | | | | | |
| | | 2x58 | 2x30 | 2x18 | 2x14 | 2x10 | 2x100 | 2x54 | 2x32 | 2x26 | 2x20 | D25 | | | | | |
| | | 2x78 | 2x42 | 2x26 | 2x20 | 2x14 | 2x134 | 2x72 | 2x44 | 2x36 | 2x26 | D32, D38 | | | | | |
| | | 2x100 | 2x52 | 2x32 | 2x26 | 2x18 | 2x168 | 2x90 | 2x56 | 2x44 | 2x32 | D40A | | | | | |
| | | 2x126 | 2x68 | 2x40 | 2x34 | 2x24 | 2x214 | 2x116 | 2x70 | 2x58 | 2x42 | D50A, D65A | | | | | |
| | | 2x180 | 2x96 | 2x58 | 2x48 | 2x36 | 2x306 | 2x166 | 2x102 | 2x82 | 2x60 | D80, D95 | | | | | |
| | | 2x360 | 2x194 | 2x118 | 2x96 | 2x72 | 2x614 | 2x332 | 2x204 | 2x166 | 2x122 | D115, D150 | | | | | |
| | | 2x436 | 2x234 | 2x142 | 2x116 | 2x86 | 2x738 | 2x400 | 2x246 | 2x200 | 2x148 | F185 | | | | | |
| | | 2x472 | 2x254 | 2x154 | 2x126 | 2x94 | 2x800 | 2x432 | 2x266 | 2x216 | 2x160 | F225 | | | | | |
| | | 2x544 | 2x292 | 2x178 | 2x146 | 2x108 | 2x922 | 2x500 | 2x308 | 2x250 | 2x184 | F265 | | | | | |
| | | 2x618 | 2x332 | 2x202 | 2x166 | 2x124 | 2x1046 | 2x566 | 2x348 | 2x282 | 2x208 | F330 | | | | | |
| | | 2x782 | 2x420 | 2x256 | 2x210 | 2x156 | 2x1322 | 2x716 | 2x440 | 2x358 | 2x264 | F400 | | | | | |
| | | 2x1054 | 2x566 | 2x346 | 2x282 | 2x210 | 2x1784 | 2x966 | 2x594 | 2x482 | 2x356 | F500 | | | | | |
| | | 2x1430 | 2x766 | 2x468 | 2x384 | 2x286 | 2x2418 | 2x1310 | 2x806 | 2x654 | 2x484 | F630, F800 | | | | | |
| | Люминесцентные лампы без пускателя Одноламповые светильники | P (Вт) | 20 | 40 | 65 | 80 | 110 | 20 | 40 | 65 | 80 | 110 | | | | | |
| | | IB (A) | 0,43 | 0,55 | 0,8 | 0,95 | 1,4 | 0,19 | 0,29 | 0,46 | 0,57 | 0,79 | LC1- | | | | |
| | | C (мкФ) | — | — | — | — | — | 5 | 5 | 7 | 7 | 16 | K09 | | | | |
| | Макс. кол-во ламп, соответ- ствующи х Р (Вт) | | 22 | 17 | 12 | 10 | 6 | 50 | 33 | 20 | 16 | — | D09, D12 | | | | |
| | | 37 | 29 | 20 | 16 | 11 | 84 | 55 | 34 | 28 | 20 | D18 | | | | | |
| | | 48 | 38 | 26 | 22 | 15 | 110 | 72 | 45 | 36 | 26 | D25 | | | | | |
| | | 60 | 47 | 32 | 27 | 18 | 136 | 89 | 56 | 45 | 32 | D32, D38 | | | | | |
| | | 97 | 63 | 43 | 36 | 25 | 184 | 101 | 76 | 61 | 44 | D40A | | | | | |
| | | 102 | 80 | 55 | 46 | 31 | 231 | 151 | 95 | 77 | 55 | D50A, D65A | | | | | |
| | | 130 | 101 | 70 | 58 | 40 | 294 | 193 | 121 | 98 | 70 | D80, D95 | | | | | |
| | | 186 | 145 | 100 | 84 | 57 | 421 | 275 | 173 | 140 | 101 | D115, D150 | | | | | |
| | | 372 | 290 | 200 | 168 | 114 | 842 | 550 | 346 | 280 | 202 | F185 | | | | | |
| | | 446 | 348 | 240 | 202 | 136 | 1010 | 662 | 416 | 336 | 242 | F225 | | | | | |
| | | 484 | 378 | 260 | 218 | 148 | 1094 | 716 | 452 | 364 | 262 | F265 | | | | | |
| | | 558 | 436 | 300 | 252 | 170 | 1262 | 828 | 522 | 420 | 304 | F330 | | | | | |
| | | 632 | 494 | 340 | 286 | 194 | 1432 | 938 | 590 | 476 | 344 | F400 | | | | | |
| | | 800 | 624 | 430 | 362 | 246 | 1810 | 1186 | 748 | 604 | 434 | F500 | | | | | |
| | | 1078 | 844 | 580 | 488 | 330 | 2442 | 1600 | 1008 | 814 | 586 | F630, F800 | | | | | |
| | | 1462 | 1144 | 786 | 662 | 448 | 3310 | 2168 | 1366 | 1104 | 796 | | | | | | |
| Люминесцентные лампы без пускателя Двухламповые светильники | | P (Вт) | 2x20 | 2x40 | 2x65 | 2x80 | 2x110 | 2x20 | 2x40 | 2x65 | 2x80 | 2x110 | | | | | |
| | | IB (A) | 2x0,25 | 2x0,47 | 2x0,76 | 2x0,93 | 2x1,3 | 2x0,14 | 2x0,26 | 2x0,43 | 2x0,53 | 2x0,72 | LC1- | | | | |
| Макс. кол-во ламп, соответ- ствующи х Р (Вт) | | | 2x19 | 2x10 | 2x6 | 2x5 | 2x3 | 2x34 | 2x18 | 2x11 | 2x9 | 2x6 | K09 | | | | |
| | | | 2x32 | 2x16 | 2x10 | 2x8 | 2x6 | 2x56 | 2x30 | 2x18 | 2x14 | 2x10 | D09, D12 | | | | |
| | | 2x42 | 2x22 | 2x12 | 2x10 | 2x8 | 2x74 | 2x40 | 2x24 | 2x18 | 2x14 | D18 | | | | | |
| | | 2x52 | 2x26 | 2x16 | 2x12 | 2x10 | 2x92 | 2x50 | 2x30 | 2x24 | 2x18 | D25 | | | | | |
| | | 2x70 | 2x36 | 2x22 | 2x18 | 2x12 | 2x124 | 2x66 | 2x40 | 2x32 | 2x24 | D32, D38 | | | | | |
| | | 2x88 | 2x46 | 2x28 | 2x22 | 2x16 | 2x156 | 2x84 | 2x50 | 2x40 | 2x30 | D40A | | | | | |
| | | 2x112 | 2x58 | 2x36 | 2x30 | 2x20 | 2x200 | 2x106 | 2x64 | 2x52 | 2x38 | D50A, D65A | | | | | |
| | | 2x160 | 2x84 | 2x52 | 2x42 | 2x30 | 2x234 | 2x152 | 2x92 | 2x74 | 2x54 | D80, D95 | | | | | |
| | | 2x320 | 2x170 | 2x104 | 2x86 | 2x60 | 2x570 | 2x306 | 2x186 | 2x150 | 2x110 | D115, D150 | | | | | |
| | | 2x384 | 2x204 | 2x126 | 2x102 | 2x74 | 2x686 | 2x368 | 2x222 | 2x180 | 2x132 | F185 | | | | | |
| | | 2x416 | 2x220 | 2x136 | 2x112 | 2x80 | 2x742 | 2x400 | 2x242 | 2x196 | 2x144 | F225 | | | | | |
| | | 2x480 | 2x254 | 2x158 | 2x128 | 2x92 | 2x856 | 2x462 | 2x278 | 2x226 | 2x166 | F265 | | | | | |
| | | 2x544 | 2x288 | 2x178 | 2x146 | 2x104 | 2x970 | 2x522 | 2x316 | 2x256 | 2x188 | F330 | | | | | |
| | | 2x688 | 2x366 | 2x226 | 2x184 | 2x132 | 2x1228 | 2x662 | 2x400 | 2x324 | 2x238 | F400 | | | | | |
| | | 2x928 | 2x494 | 2x304 | 2x248 | 2x178 | 2x1656 | 2x892 | 2x540 | 2x438 | 2x322 | F500 | | | | | |
| | | 2x1258 | 2x668 | 2x414 | 2x338 | 2x242 | 2x2246 | 2x1210 | 2x730 | 2x592 | 2x436 | F630, F800 | | | | | |
| | Натриевые лампы низкого давления | P (Вт) | 35 | 55 | 90 | 135 | 150 | 180 | 200 | 35 | 55 | 90 | 135 | 150 | 180 | 200 | |
| | | IB (A) | 1,2 | 1,6 | 2,4 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 1 | 1,2 | 1,3 | LC1- |
| | | C (мкФ) | — | — | — | — | — | — | — | 17 | 17 | 25 | 36 | 36 | 36 | K09 | |
| | Макс. кол-во ламп, соответ- ствующи х Р (Вт) | | 6 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | — | — | — | — | — | — | D09, D12 | |
| | | 10 | 7 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 40 | 30 | — | — | — | — | D18 | | |
| | | 12 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 50 | 37 | 25 | — | — | — | D25 | | |
| | | 15 | 11 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 63 | 47 | 31 | 21 | 19 | 15 | 14 | D32, D38 | |
| | | 21 | 16 | 10 | 8 | 8 | 7 | 7 | 86 | 65 | 43 | 28 | 26 | 21 | 20 | D40A | |
| | | 27 | 20 | 13 | 10 | 10 | 10 | 9 | 110 | 82 | 55 | 36 | 33 | 27 | 25 | D50A, D65A | |
| | | 35 | 26 | 17 | 13 | 13 | 12 | 12 | 140 | 105 | 70 | 46 | 42 | 35 | 32 | D80, D95 | |
| | | 50 | 37 | 25 | 19 | 18 | 18 | 17 | 200 | 150 | 100 | 66 | 60 | 50 | 46 | D115, D150 | |
| | | 100 | 75 | 50 | 38 | 36 | 36 | 34 | 400 | 300 | 200 | 132 | 120 | 100 | 92 | F185 | |
| | | 140 | 104 | 70 | 54 | 52 | 50 | 48 | 560 | 420 | 280 | 186 | 168 | 140 | 128 | F225 | |
| | | 152 | 114 | 76 | 58 | 56 | 54 | 54 | 606 | 454 | 302 | 202 | 182 | 152 | 140 | F265 | |
| | | 174 | 130 | 88 | 68 | 66 | 64 | 62 | 700 | 524 | 350 | 232 | 210 | 174 | 162 | F330 | |
| | | 198 | 148 | 98 | 76 | 74 | 72 | 70 | 792 | 594 | 396 | 264 | 238 | 198 | 182 | F400 | |
| | | 250 | 188 | 124 | 96 | 94 | 90 | 88 | 1002 | 752 | 502 | 334 | 300 | 250 | 252 | F500 | |
| | | 338 | 254 | 168 | 130 | 126 | 122 | 118 | 1352 | 1014 | 676 | 450 | 406 | 338 | 312 | F630, F800 | |
| | | 496 | 372 | 248 | 192 | 186 | 180 | 174 | 1982 | 1488 | 992 | 660 | 594 | 496 | 458 | | |

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Цепи освещения



Номинальные значения

В таблицах указаны следующие величины:

- I: величина тока, потребляемого лампой при ее номинальном напряжении;
- C: удельное емкостное сопротивление для каждой лампы, соответствующее данным, указанным ее изготовителем.

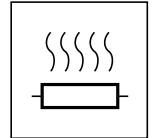
Эти величины даны для температуры окружающего воздуха 55 °C (для 40 °C, умножьте полученное значение на 1,2).

| Натриевые лампы высокого давления | Без компенсации | | | | | С параллельной компенсацией | | | | | LC1- | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|------|------|------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------|------|------------|------|------------|------|-----|-----|------------|
| | P (Вт) | 150 | 250 | 400 | 700 | 1000 | 150 | 250 | 400 | 700 | | 1000 | | | | |
| | IB (A) | 1,9 | 3,2 | 5 | 8,8 | 12,4 | 0,84 | 1,4 | 2,2 | 3,9 | 5,5 | | | | | |
| | C (мкФ) | — | — | — | — | — | 20 | 32 | 48 | 96 | 120 | | | | | |
| Макс. | | 4 | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | K09 | | | | |
| кол-во | | 6 | 3 | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | D09, D12 | | | | |
| ламп, | | 7 | 4 | 3 | 1 | 1 | 17 | — | — | — | — | D18 | | | | |
| соответ- | | 10 | 5 | 3 | 2 | 1 | 22 | 13 | 8 | — | — | D25 | | | | |
| ствующ- | | 13 | 8 | 5 | 2 | 2 | 30 | 18 | 11 | 6 | — | D32, D38 | | | | |
| щих P | | 17 | 10 | 6 | 3 | 2 | 39 | 23 | 15 | 8 | 6 | D40A | | | | |
| (Вт) | | 22 | 13 | 8 | 4 | 3 | 50 | 30 | 19 | 10 | 7 | D50A, D65A | | | | |
| | | 31 | 18 | 12 | 6 | 4 | 71 | 42 | 27 | 15 | 10 | D80, D95 | | | | |
| | | 62 | 36 | 24 | 12 | 8 | 142 | 84 | 54 | 30 | 20 | D115, D150 | | | | |
| | | 88 | 52 | 34 | 18 | 14 | 200 | 120 | 76 | 42 | 30 | F185 | | | | |
| | | 96 | 56 | 36 | 20 | 16 | 216 | 130 | 82 | 46 | 32 | F225 | | | | |
| | | 110 | 66 | 42 | 24 | 18 | 250 | 150 | 94 | 54 | 38 | F265 | | | | |
| | | 124 | 74 | 48 | 26 | 20 | 282 | 170 | 108 | 60 | 42 | F330 | | | | |
| | | 158 | 94 | 60 | 34 | 24 | 358 | 214 | 136 | 76 | 54 | F400 | | | | |
| | | 214 | 126 | 80 | 46 | 32 | 482 | 290 | 184 | 104 | 74 | F500 | | | | |
| | | 312 | 186 | 118 | 68 | 48 | 708 | 424 | 270 | 152 | 108 | F630, F800 | | | | |
| Ртутные лампы высокого давления | Без компенсации | | | | | | С параллельной компенсацией | | | | | | LC1- | | | |
| | P (Вт) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 | 700 | 1000 | 50 | 80 | 125 | 250 | | 400 | 700 | 1000 |
| | IB (A) | 0,54 | 0,81 | 1,20 | 2,30 | 4,10 | 6,80 | 9,9 | 0,3 | 0,45 | 0,67 | 1,3 | 2,3 | 3,8 | 5,5 | |
| | C (мкФ) | — | — | — | — | — | — | — | 10 | 10 | 10 | 18 | 25 | 40 | 60 | |
| Макс. | | 14 | 9 | 6 | 3 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | K09 |
| кол-во | | 22 | 14 | 9 | 5 | 2 | 1 | 1 | 40 | 26 | 17 | 9 | — | — | — | D09, D12 |
| ламп, | | 27 | 18 | 12 | 6 | 3 | 2 | 1 | 50 | 33 | 22 | 11 | 6 | — | — | D18 |
| соответ- | | 35 | 23 | 15 | 8 | 4 | 2 | 1 | 63 | 42 | 28 | 14 | 8 | 5 | 3 | D25 |
| ствующ- | | 48 | 32 | 21 | 11 | 6 | 3 | 2 | 86 | 57 | 38 | 20 | 11 | 6 | 4 | D32, D38 |
| щих P | | 61 | 40 | 27 | 14 | 8 | 4 | 3 | 110 | 73 | 49 | 25 | 14 | 8 | 6 | D40A |
| (Вт) | | 77 | 51 | 34 | 17 | 10 | 6 | 4 | 140 | 93 | 62 | 32 | 18 | 11 | 7 | D50A, D65A |
| | | 111 | 74 | 49 | 26 | 14 | 8 | 6 | 200 | 133 | 89 | 46 | 26 | 15 | 10 | D80, D95 |
| | | 222 | 148 | 100 | 52 | 28 | 16 | 12 | 400 | 266 | 178 | 92 | 52 | 30 | 20 | D115, D150 |
| | | 310 | 206 | 140 | 72 | 40 | 24 | 17 | 560 | 372 | 250 | 128 | 72 | 44 | 30 | F185 |
| | | 336 | 224 | 152 | 78 | 44 | 26 | 18 | 606 | 404 | 272 | 140 | 78 | 48 | 32 | F225 |
| | | 388 | 258 | 174 | 90 | 50 | 30 | 20 | 700 | 466 | 312 | 162 | 90 | 54 | 38 | F265 |
| | | 440 | 294 | 198 | 102 | 58 | 34 | 24 | 792 | 528 | 354 | 182 | 102 | 62 | 42 | F330 |
| | | 556 | 372 | 250 | 130 | 72 | 44 | 30 | 1002 | 668 | 448 | 232 | 130 | 78 | 54 | F400 |
| | | 752 | 500 | 338 | 176 | 98 | 60 | 40 | 1352 | 902 | 606 | 312 | 176 | 106 | 74 | F500 |
| | | 1102 | 734 | 496 | 258 | 144 | 88 | 60 | 1982 | 1322 | 888 | 458 | 258 | 156 | 108 | F630, F800 |
| Лампы с йодидами металлов | Без компенсации | | | | С параллельной компенсацией | | | | LC1- | | | | | | | |
| | P (Вт) | 250 | 400 | 1000 | 2000 | 250 | 400 | 1000 | | 2000 | | | | | | |
| | IB (A) | 2,5 | 3,6 | 9,5 | 20 | 1,4 | 2 | 5,3 | 11,2 | | | | | | | |
| | C (мкФ) | — | — | — | — | 32 | 32 | 64 | 140 | | | | | | | |
| Макс. | | 3 | 2 | — | — | — | — | — | — | K09 | | | | | | |
| кол-во | | 4 | 3 | 1 | — | — | — | — | — | D09, D12 | | | | | | |
| ламп, | | 6 | 4 | 1 | — | — | — | — | — | D18 | | | | | | |
| соответ- | | 7 | 5 | 2 | — | — | — | — | — | D25 | | | | | | |
| ствующ- | | 10 | 7 | 2 | 1 | — | — | — | — | D32, D38 | | | | | | |
| щих P | | 13 | 9 | 3 | 1 | — | — | — | — | D40A | | | | | | |
| (Вт) | | 16 | 11 | 4 | 2 | — | — | — | — | D50A, D65A | | | | | | |
| | | 24 | 16 | 6 | 3 | — | — | — | — | D80, D95 | | | | | | |
| | | 48 | 32 | 12 | 6 | — | — | — | — | D115, D150 | | | | | | |
| | | 66 | 46 | 18 | 8 | — | — | — | — | F185 | | | | | | |
| | | 72 | 50 | 20 | 10 | — | — | — | — | F225 | | | | | | |
| | | 84 | 58 | 22 | 12 | — | — | — | — | F265 | | | | | | |
| | | 94 | 66 | 24 | 14 | — | — | — | — | F330 | | | | | | |
| | | 120 | 84 | 32 | 16 | — | — | — | — | F400 | | | | | | |
| | | 162 | 112 | 42 | 20 | — | — | — | — | F500 | | | | | | |
| | | 238 | 164 | 62 | 30 | — | — | — | — | F630, F800 | | | | | | |

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Нагревательные цепи



Общие положения

Нагревательная цепь – это силовая коммутационная сеть, питающая один или более нагревательных элементов, включаемых контактором. К ним применяются те же общие правила, что и для цепей двигателей, за исключением того, что они обычно не подвергаются воздействию токов перегрузки. Поэтому для них требуется только защита от короткого замыкания.

Технические характеристики нагревательных элементов

Приведенные ниже примеры используют резистивные нагревательные элементы, применяемые для промышленных печей или для обогрева зданий (инфракрасного или резистивно-излучающего типа, конвекционные нагреватели, замкнутые кольцевые нагревательные цепи и т.д.). Изменение значений сопротивления между холодным и горячим состояниями вызывает при включении пик тока, который никогда не превышает номинальный ток более чем в 2-3 раза. Этот начальный пик никогда не возникает вновь при нормальной работе, когда последующие включения управляются термостатически. Значения номинальной мощности и тока нагревателя даны для нормальной рабочей температуры.

Защита

Ток, потребляемый нагревательным элементом, является неизменным при стабильном напряжении.

Действительно:

- вряд ли можно изменить количество нагрузок в существующей цепи;
- данный тип цепи не может создавать перегрузок. Именно поэтому для этих цепей необходима только защита от короткого замыкания. Эта защита может быть обеспечена:
- предохранителями типа gG;
- модульными автоматическими выключателями.

Однако всегда возможно, а иногда и более экономично (при использовании проводов меньшего сечения) защитить цепь с помощью теплового реле перегрузки и предохранителей типа aM.

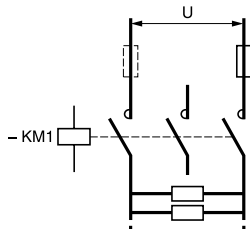
Коммутация, управление, защита

Нагревательный элемент или группа нагревательных элементов данной мощности могут быть однофазными или трехфазными и работать от напряжения 220/127 В или 400/230 В, подаваемого соответствующей распределительной системой.

За исключением однофазной сети 127 В (которая сейчас практически нигде не используется), возможны следующие три типа сети:

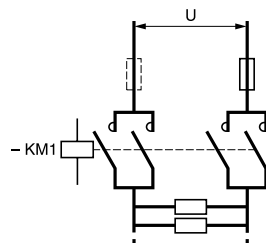
1 - Однофазная двухполюсная коммутация

Цепь коммутируется двумя полюсами контактора.



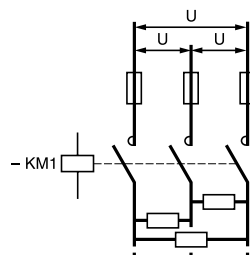
2 - Двухфазная четырехполюсная коммутация

Цепь коммутируется четырехполюсным контактором с параллельными полюсами, соединенными попарно с использованием соответствующих соединительных звеньев. Это решение позволяет управлять примерно теми же мощностями, что и при трехфазном варианте.



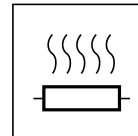
3 - Трехфазная коммутация

Цепь коммутируется тремя полюсами контактора.



Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением Нагревательные цепи



Выбор контактора в соответствии с коммутируемой мощностью

Предложенные ниже комбинации даны для температуры 55 °С и для мощностей при номинальном напряжении, но они также обеспечивают и коммутацию в случае продолжительных перегрузок до 1,05 Ue.

| Коммутация | Схема | Максимальная мощность (кВт) | | | | Тип контактора |
|--|-------|------------------------------|-----------|-----------------|--------|----------------------------|
| | | 220/240 В | 380/415 В | 660/690 В | 1000 В | |
| Однофазная двухполюсная коммутация | | 3,5 | 6,5 | 11 | — | LC1, LP1-K09 |
| | | 4,5 | 8 | 14 | — | LC1-D12 |
| | | 6 | 10,5 | 18,5 | — | LC1-D18 |
| | | 7 | 13 | 22,5 | — | LC1-D25 |
| | | 10 | 18 | 30,5 | — | LC1-D32, LC1-D38 |
| | | 13 | 22,5 | 39,5 | 48 | LC1-D40 |
| | | 16,5 | 28,5 | 43,5 | 68 | LC1, LP1-D65 |
| | | 24 | 42 | 73 | 82,5 | LC1, LP1-D80 |
| | | 44 | 76 | 118 | 157 | LC1-D115, LC1-D150 |
| | | 48 | 83 | 130 | 170 | LC1-F185 |
| | | 52 | 90 | 145 | 185 | LC1-F225 |
| | | 60 | 104 | 160 | 210 | LC1-F265 |
| | | 75 | 130 | 200 | 250 | LC1-F330 |
| | | 86 | 145 | 230 | 300 | LC1-F4002 |
| | | 116 | 200 | 310 | 400 | LC1-F5002 |
| | | 170 | 290 | 450 | 695 | LC1-F6302, LC1-F800 |
| | | 270 | 460 | 715 | 945 | LC1-F780 |
| | | 140 | 242 | 370 | 490 | LC1-BL32 |
| | | 220 | 380 | 580 | 770 | LC1-BM32 |
| | | 350 | 605 | 925 | 1225 | LC1-BP32 |
| 480 | 830 | 1270 | 1680 | LC1-BR32 | | |
| Двухфазная четырехполюсная коммутация | | 4,5 | 8 | 13,5 | — | LC1, LP1-K09004 |
| | | 7 | 13 | 22,5 | — | LC1-DT25 |
| | | 12 | 21 | 36,5 | — | LC1-DT40 |
| | | 21 | 36 | 63,5 | 76,5 | LC1-DT60 |
| | | 26 | 45,5 | 79,5 | 109 | LC1, LP1-D65004 |
| | | 38 | 66 | 117,5 | 132 | LC1, LP1-D80004 |
| | | 70 | 121 | 190 | 251 | LC1-D115004 |
| | | 76 | 132 | 202 | 270 | LC1-F1854 |
| | | 80 | 142 | 230 | 295 | LC1-F2254 |
| | | 96 | 166 | 253 | 335 | LC1-F2654 |
| | | 120 | 205 | 320 | 400 | LC1-F3304 |
| | | 137 | 236 | 363 | 480 | LC1-F4004 |
| | | 185 | 320 | 490 | 650 | LC1-F5004 |
| | | 272 | 470 | 718 | 950 | LC1-F6304 |
| | | 425 | 735 | 1140 | 1520 | LC1-F7804 |
| | | 224 | 387 | 590 | 785 | LC1-BL34 |
| | | 352 | 608 | 930 | 1230 | LC1-BM34 |
| | | 560 | 968 | 1478 | 1960 | LC1-BP34 |
| | | 768 | 1328 | 2025 | 2685 | LC1-BR34 |
| | | Трехфазная коммутация | | 4,5 | 8 | 13,5 |
| 7 | 13 | | | 22,5 | — | LC1-D12 |
| 10 | 18 | | | 30,5 | — | LC1-D18 |
| 13 | 22,5 | | | 39,5 | — | LC1-D25 |
| 18 | 31 | | | 52,5 | — | LC1-D32, LC1-D38 |
| 22,5 | 38 | | | 68 | 78 | LC1-D40 |
| 28,5 | 49 | | | 86 | 112,5 | LC1, LP1-D65 |
| 40,5 | 70,5 | | | 126 | 135,5 | LC1, LP1-D80 |
| 76 | 131 | | | 206 | 275 | LC1-D115, LC1-D150 |
| 82 | 143 | | | 220 | 295 | LC1-F185 |
| 90 | 155 | | | 250 | 320 | LC1-F225 |
| 103 | 179 | | | 275 | 370 | LC1-F265 |
| 130 | 225 | | | 345 | 432 | LC1-F330 |
| 149 | 256 | | | 395 | 525 | LC1-F400 |
| 200 | 346 | | | 530 | 710 | LC1-F500 |
| 294 | 509 | | | 780 | 1030 | LC1-F630, LC1-F800 |
| 463 | 800 | | | 1235 | 1650 | LC1-F780 |
| 242 | 419 | | | 640 | 850 | LC1-BL33 |
| 380 | 658 | | | 1005 | 1350 | LC1-BM33 |
| 606 | 1047 | | | 1600 | 2150 | LC1-BP33 |
| 830 | 1437 | 2200 | 2950 | LC1-BR33 | | |

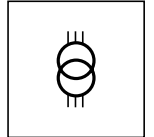
Пример применения

При 220 В, 50 Гц, однофазная цепь обеспечивает нагревательную нагрузку в 12,5 кВт.
Выберите трехполюсный контактор **LC1-D65** или **LP1-D65**.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Коммутация первичных обмоток трехфазных низковольтных трансформаторов



Условия эксплуатации

Максимальная температура окружающего воздуха: 55 °С.

При включении трансформатора обычно происходит начальный бросок тока, который почти мгновенно достигает своей пиковой величины, а затем быстро, практически экспоненциально, уменьшается до установившегося значения.

Величина этого тока зависит от:

- характеристик магнитопровода и обмоток (сечение сердечника трансформатора, номинальная индуктивность, количество витков, вид и размер обмоток);
- эксплуатационных качеств магнитных пластин трансформатора;
- состояния магнитопровода и мгновенной величины напряжения в сети переменного тока в момент включения.

Выброс тока в момент включения может в 20 – 40 раз превышать величину номинального тока для различных значений мощности (кВА), приведенных в таблице. Эта величина не зависит от "нагруженности" или "ненагруженности" трансформатора.

Выбор контактора

Максимальный ток намагничивания трансформатора должен быть ниже значений, приведенных в таблице.

Максимальная частота коммутации: 120 коммутационных циклов в час.

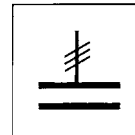
| Тип контактора | | LC1-LP1-K06 | LC1-LP1-K09 | LC1-D09 | LC1-D12 | LC1-D18 | LC1-D25 | LC1-D32 | LC1-D38 | LC1-D40 | LC1-D50 | LC1-D65 | LC1-D80 | LC1-D95 | LC1-D115 | LC1-D150 |
|--|--------------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Максимальный допустимый пик тока включения | A | 160 | 225 | 350 | 350 | 420 | 630 | 770 | 770 | 1100 | 1250 | 1400 | 1550 | 1650 | 1800 | 2000 |
| Максимальная мощность (1) | 220 В кВА 240 В | 2 | 2.5 | 4 | 4 | 5 | 7 | 8.5 | 8.5 | 14 | 16 | 18 | 19.5 | 19.5 | 25 | 25 |
| | 380 В кВА 400 В | 3,5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 12,5 | 15 | 15 | 24 | 27 | 31 | 34 | 34 | 50 | 50 |
| | 415 В кВА 440 В | 4 | 5,5 | 8 | 8 | 9 | 14 | 17 | 17 | 28 | 32 | 36 | 39 | 39 | 55 | 55 |
| | 500 В кВА | 5 | 7 | 9 | 9 | 11 | 16,5 | 20 | 20 | 32 | 36 | 40 | 45 | 45 | 65 | 65 |
| | 660 В кВА 690 В | 6 | 8,5 | 12 | 12 | 14 | 21,5 | 26,5 | 26,5 | 42 | 48 | 53 | 59 | 59 | 80 | 80 |
| | 1000 В кВА | – | – | – | – | – | – | – | – | 60 | 70 | 80 | 85 | 95 | 100 | 100 |
| Тип контактора | | LC1-F185 | LC1-F225 | LC1-F265 | LC1-F330 | LC1-F400 | LC1-F500 | LC1-F630 | LC1-F780 | LC1-F800 | LC1-BL | LC1-BM | LC1-BP | LC1-BR | | |
| Максимальный допустимый пик тока включения | A | 2900 | 3300 | 3800 | 5000 | 6300 | 7700 | 9000 | 12 000 | 11 000 | 18 000 | 18 000 | 24 000 | 30 000 | | |
| Максимальная мощность (1) | 220 В кВА 240 В | 40 | 45 | 50 | 65 | 75 | 100 | 120 | 175 | 145 | 230 | 230 | 300 | 380 | | |
| | 380 В кВА 400 В | 75 | 80 | 90 | 120 | 130 | 170 | 200 | 280 | 245 | 400 | 400 | 530 | 660 | | |
| | 415 В кВА 440 В | 80 | 90 | 100 | 130 | 140 | 190 | 220 | 310 | 270 | 450 | 450 | 560 | 700 | | |
| | 500 В кВА | 95 | 100 | 110 | 140 | 170 | 225 | 260 | 350 | 315 | 480 | 480 | 600 | 750 | | |
| | 660 В кВА 690 В | 120 | 130 | 140 | 170 | 200 | 270 | 350 | 400 | 425 | 600 | 600 | 800 | 950 | | |
| | 1000 В кВА | 150 | 170 | 200 | 225 | 250 | 375 | 470 | 650 | 550 | 700 | 700 | 1000 | 1200 | | |

(1) Максимальная мощность, соответствующая пиковому току включения 30 In.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Коммутация трехфазных конденсаторных батарей



Стандартные контакторы

Конденсаторы, включенные в электрические цепи, образуют колебательные контуры, вызывающие высокочастотные (от 1 до 15 кГц) переходные токи (> 180 In).

Как правило, пиковый ток при возбуждении будет ниже, когда:

- индуктивность сети питания высокая;
- технические характеристики линейного трансформатора низкие;
- напряжение короткого замыкания трансформатора высокое;
- соотношение между суммой номинальных мощностей конденсаторов, уже включенных в цепь, и суммой мощностей конденсаторов, которые еще предстоит включить, является небольшим (для многоступенчатых конденсаторных батарей).

В соответствии со стандартами МЭК 70, NF C 54-100, VDE 0560, коммутирующий контактор должен быть способен выдержать непрерывный ток в 1,43 раза больший номинального тока коммутируемой многоступенчатой конденсаторной батареи. Значения номинальной мощности, указанные в таблице ниже, даны с учетом этой перегрузки.

Защиты от короткого замыканий обычно обеспечивается при помощи предохранителей с высокой отключающей способностью типа gI, рассчитанных на ток от 1,7 до 2 In.

Применение контакторов

Условия эксплуатации

Коммутация конденсаторов происходит путем прямого включения. **Значения пикового тока при включении не должны превышать значений, указанных в таблице ниже.**

В случае необходимости в каждую из трех фаз, питающих конденсаторы, может быть включена катушка индуктивности для понижения пикового тока.

Значения индуктивности определяются в соответствии с выбранной рабочей температурой.

Коррекция коэффициента мощности при помощи одноступенчатой конденсаторной батареи

Использование дросселя не является необходимым: индуктивность при питании от сети переменного тока достаточна, чтобы ограничить пиковый ток до величины, совместимой с возможностями контактора.

Коррекция коэффициента мощности при помощи многоступенчатой конденсаторной батареи

Необходимо выбрать специальный контактор. За информацией обращайтесь в "Шнейдер Электрик"

Если применяется стандартный контактор, необходимо включить дроссель во все три фазы каждой ступени.

Максимальная мощность контакторов

Стандартные контакторы

Максимальная частота коммутации: 120 коммутационных циклов в час.

Коммутационная износостойкость при максимальной нагрузке: 100 000 коммутационных циклов.

С включением дросселей, где это необходимо.

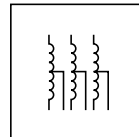
| Номинальная мощность при 50/60 Гц | | | | | | Максимальный пиковый ток | Тип контактора |
|-----------------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|--------------------------|----------------|
| $t \leq 40^\circ\text{C}$ (1) | | | $t \leq 55^\circ\text{C}$ (1) | | | | |
| 220 В | 400 В | 600 В | 220 В | 400 В | 600 В | | |
| 240 В | 440 В | 690 В | 240 В | 440 В | 690 В | | |
| кВАр | кВАр | кВАр | кВАр | кВАр | кВАр | A | |
| 6 | 11 | 15 | 6 | 11 | 15 | 560 | LC1-D09, D12 |
| 9 | 15 | 20 | 9 | 15 | 20 | 850 | LC1-D18 |
| 11 | 20 | 25 | 11 | 20 | 25 | 1600 | LC1-D25 |
| 14 | 25 | 30 | 14 | 25 | 30 | 1900 | LC1-D32, D38 |
| 17 | 30 | 37 | 17 | 30 | 37 | 2160 | LC1-D40 |
| 22 | 40 | 50 | 22 | 40 | 50 | 2160 | LC1-D50 |
| 22 | 40 | 50 | 22 | 40 | 50 | 3040 | LC1-D65 |
| 35 | 60 | 75 | 35 | 60 | 75 | 3040 | LC1-D80, D95 |
| 50 | 90 | 125 | 38 | 75 | 80 | 3100 | LC1-D115 |
| 60 | 110 | 135 | 40 | 85 | 90 | 3300 | LC1-D150 |
| 70 | 125 | 160 | 50 | 100 | 100 | 3500 | LC1-F185 |
| 80 | 140 | 190 | 60 | 110 | 110 | 4000 | LC1-F225 |
| 90 | 160 | 225 | 75 | 125 | 125 | 5000 | LC1-F265 |
| 100 | 190 | 275 | 85 | 140 | 165 | 6500 | LC1-F330 |
| 125 | 220 | 300 | 100 | 160 | 200 | 8000 | LC1-F400 |
| 180 | 300 | 400 | 125 | 220 | 300 | 10 000 | LC1-F500 |
| 250 | 400 | 600 | 190 | 350 | 500 | 12 000 | LC1-F630 |
| 250 | 400 | 600 | 190 | 350 | 500 | 14 200 | LC1-F800 |
| 200 | 350 | 500 | 180 | 350 | 500 | 25 000 | LC1-BL |
| 300 | 550 | 650 | 250 | 500 | 600 | 25 000 | LC1-BM |
| 500 | 850 | 950 | 400 | 750 | 750 | 25 000 | LC1-BP |
| 600 | 1100 | 1300 | 500 | 1000 | 1000 | 25 000 | LC1-BR |

(1) Верхняя граница температуры в соответствии с МЭК 70.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Пуск через автотрансформатор



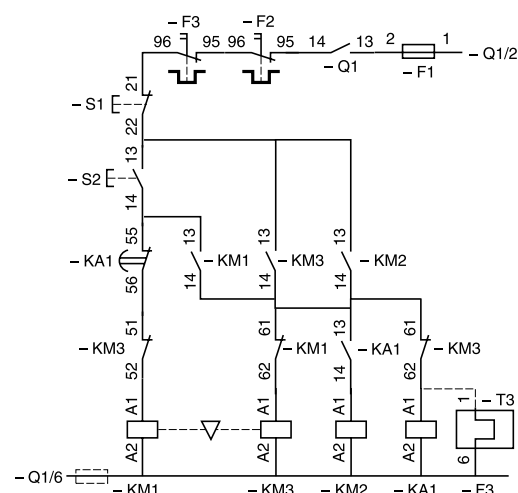
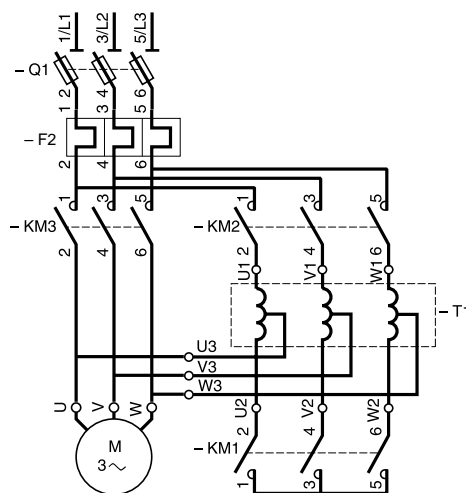
Применение

Типовой пуск через автотрансформатор, может применяться для всех типов асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором с 3, 6 и даже 9 выводами, согласно североамериканской технологии. Пуск осуществляется при пониженном напряжении и создает максимальный пусковой момент при минимальном линейном токе. Это позволяет привести пусковой момент ($C = f(U)^2$) в соответствие с моментом сопротивления ведомой машины посредством двух или трех промежуточных подключений к автотрансформатору (0,65 и 0,8 U_n или 0,5, 0,65 и 0,8 U_n). Обычно используется только одно подключение.

Этот тип пуска применяется для машин большой мощности и обладающих большой инерцией.

Во время пуска двигатель никогда не отключается от источника питания (переключение без разрыва цепи), что исключает наличие явлений, свойственных переходному процессу.

Рекомендуемая схема монтажа

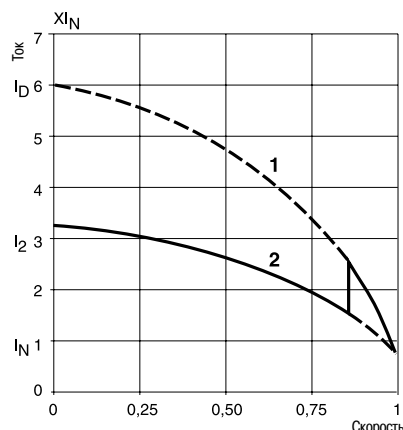


Работа

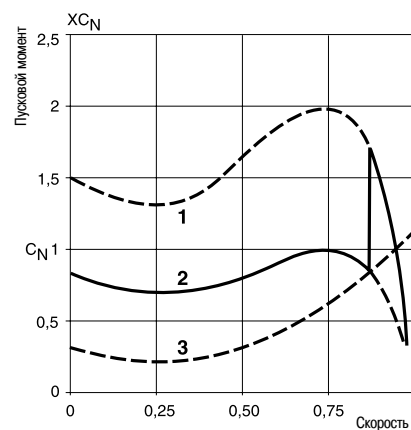
Пуск осуществляется в три этапа:

- подсоединение автотрансформатора "звездой" выполняется при помощи KM1, затем контактор KM2 замыкает цепь и двигатель запускается на пониженном напряжении;
- нейтральная точка отключается при помощи KM1; часть обмотки автотрансформатора подключается к каждой фазе на короткий промежуток времени, образуя, таким образом, индуктивность для запуска статора;
- KM3 переключает двигатель на полное напряжение сети и способствует отключению автотрансформатора при помощи KM2;
- используемые автотрансформаторы обычно имеют воздушный зазор (регулируемый или нерегулируемый) для получения во время второго этапа пуска последовательно включенной индуктивности, значение которой соответствует правильному пуску.

Используемые кривые



- 1 Ток прямой коммутации
- 2 Ток с автотрансформатором



- 1 Прямой пусковой момент
- 2 Момент с автотрансформатором
- 3 Момент сопротивления машины

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Пуск через автотрансформатор

Автотрансформаторные пускатели от 59 до 900 кВт, до 440 В (координация: тип 1)

Устройства, рекомендуемые в приведенной ниже таблицы, были подобраны на основании следующих данных:

- автотрансформатор: для подключения 0,65 Un с нерегулируемым воздушным зазором;
- три пуска в час, из которых два следуют один за другим;
- пусковой ток двигателя: $I_d/I_n = 6$;
- $I_q = 70 \text{ kA}$;
- переходной ток при замыкании КМ3 $\leq 7 \sqrt{2} I_n$;
- максимальное пусковое время: 30 секунд;
- температура окружающего воздуха: $\leq 40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Выключатель – разъединитель – предохранители: за информацией обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

Трехполюсные контакторы:

LC1-D: обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

LC1-F: обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

LC1-V: обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

Блоки дополнительных контактов:

- для контакторов LC1-D: один LAD-N11 (1 НО + 1 НЗ) на КМ1;

- для контакторов LC1-F: один LAD-N22 (2 НО + 2 НЗ) на КМ1, КМ2 и КМ3.

Тепловое реле перегрузки:

- LRD: обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

- LR9-D: обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

- LR9-F: обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

| Стандартные мощности трехфазных двигателей, 50/60 Гц, по категории АС-3 | | | | | Рубльник с предохранит. № по каталогу | Предохранит. аМ Типо-размер | Ном. ток | Контакторы КМ3 КМ2 КМ1 LC1- LC1- LC1- | | | Реле перегрузки № по каталогу Диапазон уставок | | |
|---|-----------|-------|-------|----------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|--------------|--|------------|---|
| 220/230 В | 380/400 В | 415 В | 440 В | In макс. | | | | | | | | | |
| кВт | кВт | кВт | кВт | А | | А | | | | | | | А |
| 30 | 55 | 59 | 59 | 105 | GS1-K | T2 x 58 | 125 | D115 | D115 | D3210 | LR9-D5369 | 90...150 | |
| | | | | | | | | | | | LRD-4367 | 95...120 | |
| 40 | 75 | 80 | 80 | 138 | GS1-L | T0 | 160 | D150 | D115 | D5011 | LR9-D5369 | 90...150 | |
| | | | | | | | | | | | LRD-4369 | 110...140 | |
| 51 | 90 | 90 | 100 | 170 | GS1-N | T1 | 200 | F185 | D115 | D5011 | LR9-F5371 | 132...220 | |
| 63 | 110 | 110 | 110 | 205 | GS1-N | T1 | 250 | F225 | D150 | D8011 | LR9-F5371 | 132...220 | |
| 75 | 132 | 132 | 150 | 245 | GS1-N | T1 | 250 | F265 | F185 | D115 | LR9-F5375 | 200...330 | |
| 90 | 160 | 160 | 185 | 300 | GS1-QQ | T2 | 315 | F330 | F265 | D115 | LR9-F5375 | 200...330 | |
| 110 | 200 | 200 | 220 | 370 | GS1-QQ | T2 | 400 | F400 | F330 | D115 | LR9-F5379 | 300...500 | |
| 140 | 250 | 257 | 280 | 460 | GS1-S | T3 | 500 | F500 | F400 | D115 | LR9-F5379 | 300...500 | |
| 180 | 315 | 355 | 375 | 584 | GS1-S | T3 | 630 | F630 | F400 | D185 | LR9-F5381 | 380...630 | |
| 200 | 355 | 375 | 400 | 635 | GS1-V | T4 | 800 | F800 | F500 | F185 | TC800/1 + LRD-05 | 505...800 | |
| 220 | 400 | 425 | 450 | 710 | GS1-V | T4 | 800 | F800 | F500 | F265 | TC800/1 + LRD-05 | 505...800 | |
| 250 | 450 | 475 | 500 | 800 | GS1-V | T4 | 800 | F800 | F500 | F265 | TC1000/1 + LRD-05 | 630...1000 | |
| 280 | 500 | 530 | 560 | 900 | GS1-V | T4 | 1000 | BM33●22 | F630 | F330 | TC1000/1 LRD-05 | 630...1000 | |
| 315 | 560 | 600 | 630 | 1000 | GS1-V | T4 | 1000 | BM33●22 | F630 | F400 | TC1250/1 LRD-05 | 790...1250 | |
| 335 | 630 | 670 | 710 | 1100 | GS1-V | T4 | 1250 | BP33●22 | F630 | F400 | TC1250/1 LRD-05 | 790...1250 | |
| 400 | 710 | 750 | 800 | 1260 | На цоколе | T4 | 2 x 800 (2) | BP33●22 | F780 | F400 | TC1500/1 LRD-05 | 945...1500 | |
| 450 | 800 | 800 | 900 | 1450 | На цоколе | T4 | 2 x 800 (2) | BP33●22 | F780 | F400 | TC1750/1 LRD-05 | 100...1750 | |
| 500 | 900 | 900 | 900 | 1600 | На цоколе | T4 | 2 x 800 (2) | BR33●22 | F780 | F500 | TC2000/1 LRD-05 | 260...2000 | |

(1) Для мощностей, больших или равных 400 кВт, при 415 В, используйте один LRD-05 на трансформаторе тока.

(2) Проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, можно ли устанавливать предохранители параллельно.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Роторные цепи асинхронного двигателя с контактными кольцами

Применение

Контакторы используются для отключения сопротивлений в роторных цепях асинхронных двигателей с фазным ротором.

Наиболее широко применяются пускатели без толчкового режима и без регулировки скорости ротора: для насосов, вентиляторов, конвейеров, компрессоров.

В случае ручного управления при помощи командоконтроллера рекомендуется использовать контакторы с магнитным гашением дуги. За информацией обращайтесь в "Шнейдер Электрик".

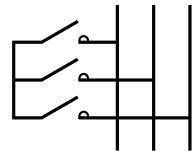
При выборе контактора для подъемных механизмов следует учитывать категорию режима работы двигателя, рабочую скорость, напряжение и ток ротора, окружающую температуру и т.д. За информацией обращайтесь в "Шнейдер Электрик".

Работа

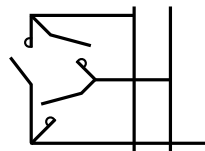
Роторные контакторы имеют взаимную блокировку со статорным контактором и поэтому не размыкаются до тех пор, пока не разомкнется статорный контактор, когда напряжение ротора исчезнет полностью или частично.

Они приводят величину тока в соответствие с обычным пусковым пиком (в 1,5 – 2,5 раза выше номинального тока ротора) и размыкают цепь при отсутствии нагрузки. Для данной категории применения характерны легкие включение и отключение.

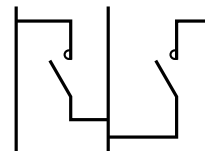
Различные схемы включения ротора



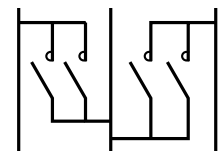
Включение "звездой"



Включение "треугольником"



V-образное включение



W-образное включение

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Роторные цепи асинхронного двигателя с контактными кольцами

Выбор контактора по схеме включения

Коэффициент тока и напряжения ротора

Данный коэффициент нужно применять к значениям тока, указанным в приведенной ниже таблице.

| Схема включения | Коэффициент тока ротора I_n | Un трехфазного ротора (1) | | | |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------|--------|--------------------------|--------|
| | | Макс. значение LC1-F | LC1-B | С противоЭДС LC1-F LC1-B | |
| “Звезда” | 1 | 2000 В | 2000 В | 1000 В | 1000 В |
| “Треугольник” | 1,4 | 1700 В | 1700 В | 850 В | 850 В |
| V-образная | 1 | 1700 В | 1700 В | 850 В | 850 В |
| W-образная | 1,6 | 1700 В | 1700 В | 850 В | 850 В |

Выбор по номинальному току

При выборе учитывается следующее:

- соотношение 2 между максимальным напряжением ротора и номинальным напряжением статора. Это соотношение регламентируется МЭК-947-4;

- гарантированная нечастая работа (включающая и отключающая способность) в соответствии с вышеуказанным стандартом.

| Время включения | Тип контактора LC1- | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|
| | D150 | F185 | F265 | F400 | F500 | F630 | F780 | BL | BM | BP | BR |

Промежуточный контактор: с количеством коммутационных циклов $\leq 30/ч$

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 с | 450 А | 550 А | 800 А | 1100 А | 1500 А | 2000 А | 2500 А | 2000 А | 2400 А | 3750 А | 5000 А |
| 30 с | 280 А | 400 А | 550 А | 730 А | 1000 А | 1500 А | 2000 А | 1200 А | 1800 А | 2600 А | 3600 А |
| 60 с | 220 А | 300 А | 400 А | 550 А | 750 А | 1200 А | 1500 А | 1000 А | 1500 А | 2200 А | 3000 А |

Промежуточный контактор: с количеством коммутационных циклов $\leq 60/ч$

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 с | 450 А | 550 А | 800 А | 1100 А | 1500 А | 2000 А | 2500 А | 2000 А | 2400 А | 3750 А | 5000 А |
| 10 с | 330 А | 450 А | 620 А | 860 А | 1250 А | 1800 А | 2300 А | 1600 А | 2200 А | 3400 А | 4500 А |
| 30 с | 220 А | 300 А | 400 А | 550 А | 750 А | 1200 А | 1500 А | 1000 А | 1500 А | 2200 А | 3000 А |

Промежуточный контактор: с количеством коммутационных циклов $\leq 150/ч$ для LC1-F и 120/ч для LC1-B

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 с | 300 А | 420 А | 580 А | 820 А | 1150 А | 1650 А | 2200 А | 1500 А | 2100 А | 3200 А | 4200 А |
| 10 с | 250 А | 350 А | 430 А | 600 А | 850 А | 1300 А | 1600 А | 1100 А | 1600 А | 2300 А | 3200 А |

Роторный короткозамыкающий контактор и промежуточный контактор: с количеством коммутационных циклов $> 150/ч$ для LC1-F и 120/ч для LC1-B

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| – | 200 А | 270 А | 350 А | 500 А | 700 А | 1000 А | 1600 А | 800 А | 1250 А | 2000 А | 2750 А |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|

Коммутационная износостойкость

Для автоматического пуска коммутационная износостойкость должна составлять около 1 миллиона коммутационных циклов.

(1) Может быть использован при напряжении 3000 В. За информацией обращайтесь в “Шнейдер Электрик”.

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением Удаленное управление



Падение напряжения при токах включения

При подаче питания на катушку управления контактора ток включения снижает напряжение в проводе цепи управления, что негативно влияет на включающую способность контактора. Чрезмерное падение напряжения в цепи управления (по постоянному и переменному току) может привести к незамыканию силовых полюсов контактора или к разрушению катушки в результате перегрева.

Это явление усугубляется следующим:

- большой длиной кабеля;
- пониженным напряжением цепи управления;
- использованием кабеля с небольшим сечением;
- большой мощностью срабатывания катушки.

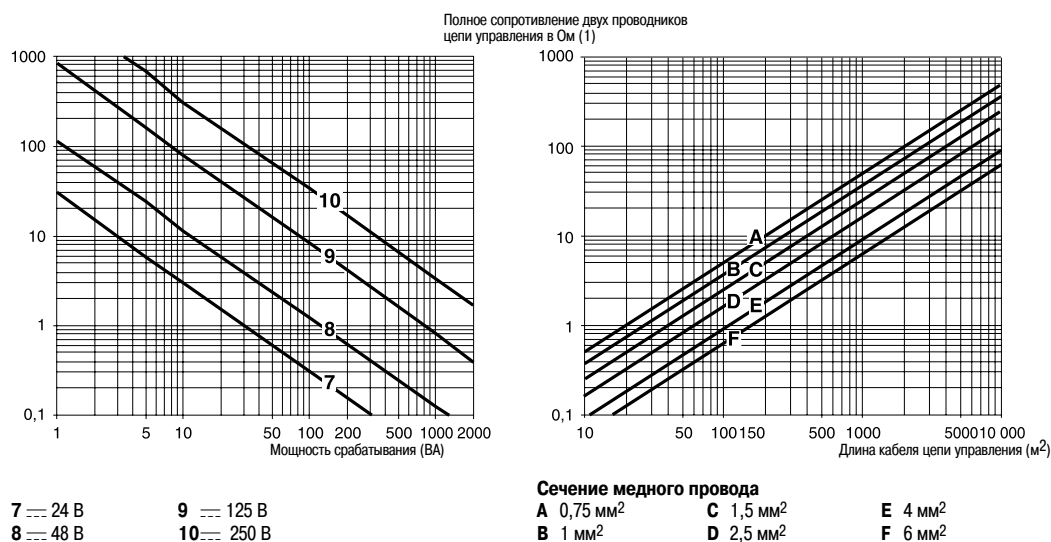
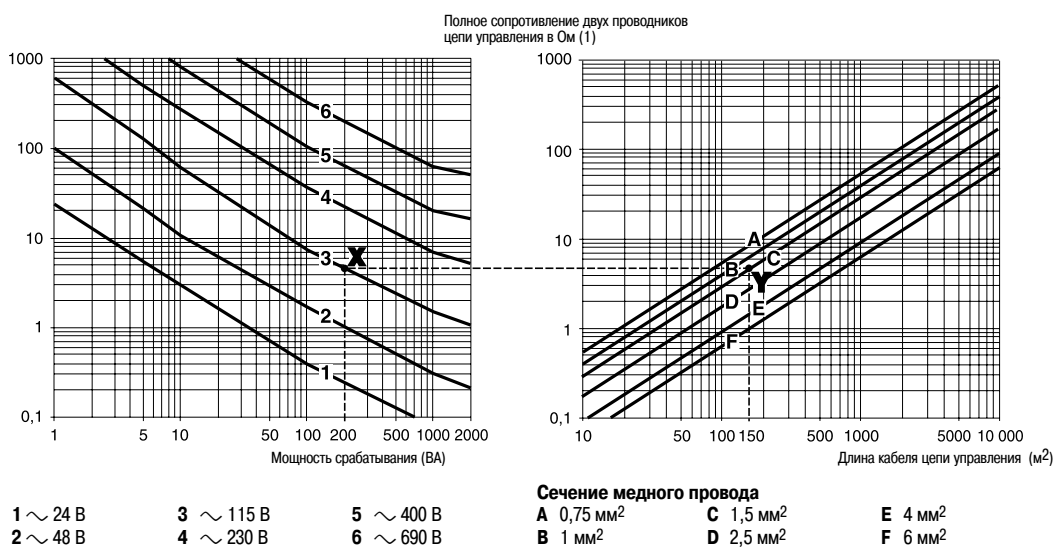
Выбор максимальной длины кабеля, в зависимости от напряжения управления, мощности срабатывания и сечения проводника представлен на графиках ниже.

Меры для уменьшения потерь напряжения при включении:

- увеличение сечения проводника;
- увеличение напряжения цепи управления;
- использование промежуточного реле.

Выбор сечения проводника

Данные графики приведены для максимального падения напряжения в линии – 5%. С их помощью можно выбрать сечение медного кабеля в зависимости от его длины, мощности срабатывания катушки управления контактора и напряжения цепи управления (см. пример на стр. 5/211).



(1) При трехпроводной цепи управления, ток протекает только по двум проводникам.

(2) Приведена длина кабеля, состоящего из двух или трех проводников (расстояние между контактором и устройством управления)

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Удаленное управление



Падение напряжения при токах включения (продолжение)

Какое сечение кабеля необходимо выбрать для цепи управления контактора LC1-D40 115 В для его дистанционного управления на расстоянии 150 метров?

- Контактор LC1-D40, напряжение управления - 115 В, 50 Гц, мощность срабатывания – 200 ВА.

На левом верхнем графике на предыдущей странице точка X – пересечение вертикальной линии, соответствующей 200 ВА и кривой, соответствующей напряжению управления \sim 115 В.

На правом верхнем графике на предыдущей странице точка Y – пересечение вертикальной линии, соответствующей 150 м и горизонтальной линии, проходящей через точку X.

Точка Y принадлежит кривой, соответствующей необходимому сечению проводника, т.е. 1,5 мм².

Если точка Y будет находиться между двумя кривыми сечений проводников, то выбирать следует проводник с наибольшим сечением.

Расчет максимальной длины кабеля

Максимально возможная длина с допустимым падением напряжения в линии рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{U^2}{SA} \cdot s \cdot K;$$

где:

L: расстояние между контактором и устройством управления в м (длина кабеля);

U: напряжение управления в В;

SA: мощность срабатывания катушки в ВА;

s: сечение проводника в мм²;

K: коэффициент, приведенный в таблице внизу.

| Применение по переменному току | SA (ВА) | 20 | 40 | 100 | 150 | 200 |
|--------------------------------|---------|------|-----|-----|-----|------|
| | K | 1,38 | 1,5 | 1,8 | 2 | 2,15 |

Применение по постоянному току

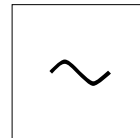
Независимо от мощности срабатывания SA (Вт)

K = 1,38

Контакторы TeSys

Выбор контакторов в соответствии с применением

Удаленное управление



Остаточный ток в катушке, возникающий из-за емкости кабеля

Когда контакты управления катушкой контактора размыкаются, емкость кабеля последовательно включается с электромагнитной катушкой. Эта емкость может вызвать остаточный ток в катушке, достаточный для замыкания контактора.

Это возможно только в контакторах, работающих на переменном токе.

Это явление усугубляется следующим:

- большой длиной кабеля между контактом управления катушкой контактора и контактором или между контактом управления катушкой контактора и источником питания;
- большим напряжением цепи управления;
- низким током потребления катушки (удержания);
- низким значением допустимого падения напряжения.

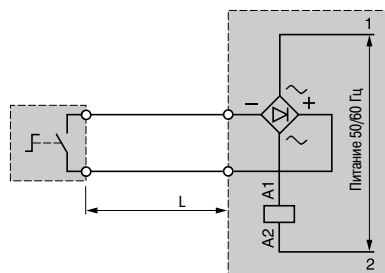
Выбор максимальной длины кабеля, в зависимости от напряжения управления катушки, представлен на графиках на следующей странице.

Меры для уменьшения остаточного тока в катушке

Существуют несколько способов решения данной проблемы, вызванной действием остаточного тока:

- использование напряжения цепи управления на постоянном токе;
- использование выпрямителя, подключенного, как показано на схеме ниже, при этом катушка работает на переменном токе, а постоянный ток подается на контакт управления.

При расчете максимальной длины кабеля, используйте значение сопротивления проводников.



- Параллельное включение резистора с катушкой контактора (1).

Расчет резистора:

$$R \text{ (Ом)} = \frac{1}{10^{-3} C \text{ (мкФ)}} \quad (C - \text{емкость кабеля цепи управления})$$

Мощность рассеяния:

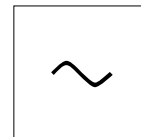
$$P \text{ (Вт)} = \frac{U^2}{R}$$

(1) Во избежание увеличения значения падения напряжения под действием тока включения, этот резистор должен включаться НО контактом после включения контактора.

Контакторы TeSys

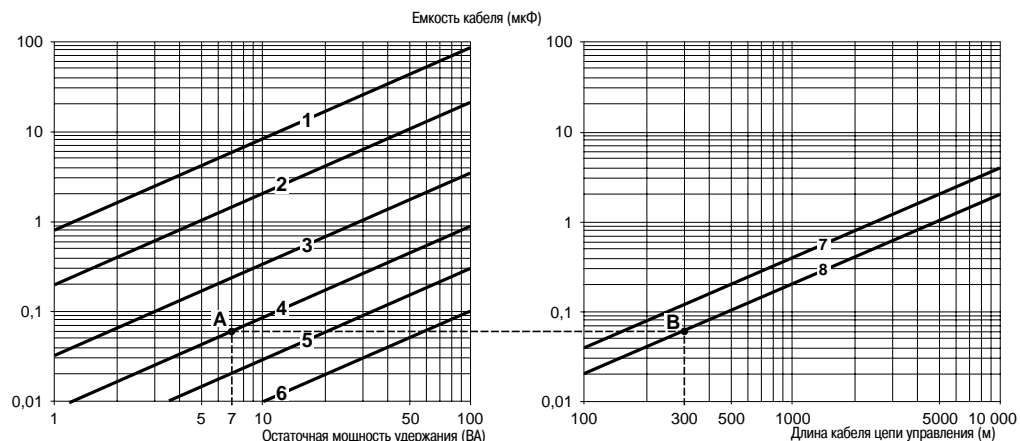
Выбор контакторов в соответствии с применением

Удаленное управление



Остаточный ток в катушке, возникающий из-за емкости кабеля (продолжение)

Графики приведены для удельной емкости 0,2 мкФ/км. Они позволяют определить опасность нахождения контактора во включенном состоянии под действием остаточного напряжения в зависимости от длины кабеля.



- | | | |
|-----------|-----------|----------------------------|
| 1 ~ 24 В | 4 ~ 230 В | 7 Трехпроводное управление |
| 2 ~ 48 В | 5 ~ 400 В | 8 Двухпроводное управление |
| 3 ~ 115 В | 6 ~ 690 В | |

Области, расположенные ниже соответствующих кривых для трехпроводного и двухпроводного управления, характеризуют наличие опасности нахождения контактора во включенном состоянии.

Примеры

Какая максимальная длина кабеля для цепи управления LC1-D12 при 230 В и двухпроводном управлении?

- Контактор LC1-D12, напряжение 230 В, 50 Гц, мощность удержания катушки в потянутом состоянии – 7 ВА.

На левом графике точка А – пересечение вертикальной линии, соответствующей 7 ВА, с кривой, соответствующей 230 В цепи управления.

На правом графике точка В – пересечение горизонтальной линии (через точку А) с кривой, соответствующей схеме с двухпроводным управлением.

Таким образом, максимальная длина кабеля равна 300 м.

В аналогичном примере, но с длиной кабеля – 600 м, точка В попадает в зону опасности нахождения контактора во включенном состоянии. В этом случае необходимо включить дополнительный резистор параллельно катушке управления.

Расчет значения резистора:

$$R = \frac{1}{10^{-3} \cdot C} = \frac{1}{10^{-3} \cdot 0,12} = 8,3 \text{ кОм}$$

Мощность рассеяния:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{(220)^2}{8300} = 6 \text{ Вт}$$

Альтернативное решение: использование управления по постоянному току.

Расчет длины кабеля

Максимально возможная длина кабеля цепи управления, не приводящая к появлению остаточного тока, рассчитывается по формуле:

$$L = 455 \cdot \frac{S}{U^2 \cdot C_0}, \text{ где}$$

L: расстояние между контактором и устройством управления, в км (длина кабеля);

S: мощность удержания (ВА);

U: напряжение управления (В);

C₀: емкость кабеля (мкФ/км).