

Пуск трёхфазных асинхронных электродвигателей переключением со «звезды» на «треугольник»

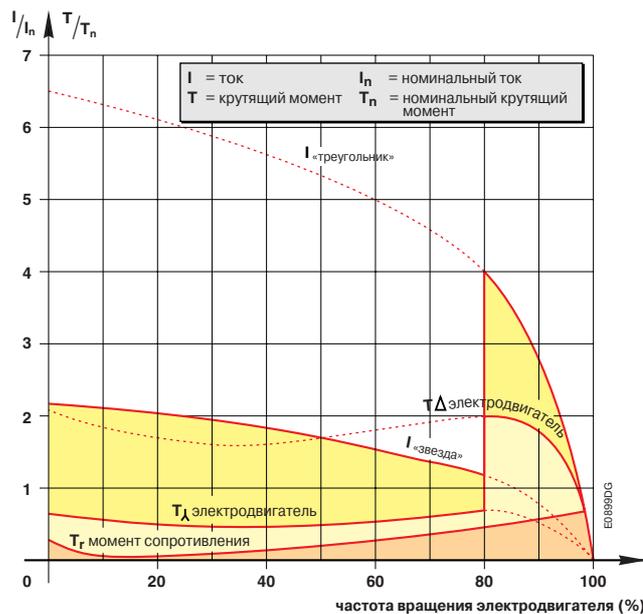
Общая часть

При пуске электродвигатель должен преодолеть крутящий момент нагрузки и инерцию рабочей машины. На этом этапе необходимо поддерживать величину тока силовой цепи в допустимых пределах.

Инерция, крутящий момент нагрузки и силовая цепь в общем случае имеют постоянные характеристики.

Хотя подобный вид запуска понижает пусковой бросок тока до необходимой величины, он также уменьшает крутящий момент, развиваемый электродвигателем. В результате этого продолжительность запуска изменяется в зависимости от используемой пусковой схемы.

Пуск переключением со «звезды» на «треугольник»



Технические характеристики

При запуске:

- бросок пускового тока снижен до одной трети от его величины при обычном пуске
- крутящий момент электродвигателя снижен до одной трети или даже меньше от его величины при обычном пуске

При пуске переключением со «звезды» на «треугольник» в общем случае наблюдаются переходные токи.

Область применения

В начальный момент процесса запуска (соединение типа «звезда») до момента переключения на «треугольник» крутящий момент сопротивления рабочей машины, независимо от скорости вращения, должен оставаться меньшим, чем крутящий момент электродвигателя, собранного в «звезду».

Подобный режим идеально подходит для двигателей, пускающихся в отсутствие нагрузки:

- механические станки,
- центробежные компрессоры,
- деревообрабатывающие станки.

Чтобы предотвратить большой бросок тока в момент переключения со «звезды» на «треугольник», электродвигатель должен развивать частоту вращения 80-85% от номинальной.

Указание по мерам безопасности

Номинальное рабочее напряжение обмоток электродвигателя при соединении их в «треугольник» должно быть равным напряжению силовой цепи.

Пример:

Электродвигатель для сети 400 В, пускаемый переключением со «звезды» на «треугольник», должен быть рассчитан на напряжение 400 В при соединении его обмоток в «треугольник». Обычно это обозначается как «электродвигатель на 400/690 В». Обмотки электродвигателя должны иметь 6 отдельных выводов.

Порядок работы

1-й этап – подключение «звезды»

Нажмите кнопку «Пуск» цепи управления для замыкания контактора «звезды» KM2. После чего замыкается линейный контактор KM1, и электродвигатель запускается. При этом начинается отсчёт заданного времени пуска (обычно от 6 до 10 с).

2-й этап – переключение со «звезды» на «треугольник»

По истечении заданного времени размыкается контактор звезды KM2.

3-й этап – подключение «треугольника»

Между моментами размыкания контактора «звезды» и замыкания контактора «треугольника», при помощи реле времени типа TE5S, задаётся время переключения (задержки) в 50 мс. Этим достигается отсутствие перекрытия цепей «звезды» и «треугольника».

Примечание. При использовании в качестве контакторов «треугольника» и «звезды» контакторов **AF...** или контакторов **A...** в качестве контактора «звезды», а **AF...** - контактора «треугольника», нет необходимости применять реле времени, задающего время переключения (задержки), т.е. TE5S или аналогичное. Достаточно реле времени, задающего длительность подключения «звезды» при пуске. Необходимая электрическая блокировка между контакторами «звезды» и «треугольника» осуществляется при помощи устройства VE 5 или вспомогательными контактами.

Однако в этом случае, при переключении контактора в разомкнутое состояние, перерыв в подаче напряжения может достигать 95 мс: необходимо проверить допустимость подобного режима, т.е. уменьшения скорости вращения электродвигателя при пуске, для практических условий.

Пуск трёхфазных асинхронных электродвигателей переключением со «звезды» на «треугольник»

Руководство по выбору аппаратуры управления

Более подробную техническую информацию можно найти в «Каталоге "ABB" по пусковым схемам».

Мощность электродвигателя, кВт Температура окружающей среды = 55°C.						Макс. время запуска из холодного состояния (с)	Контакты		Реле	Реле перегрузки(1)	Комплект времени	перемычек для силовых цепей
220-230 В	240 В	380-400 В	415 В	500 В	660-690 В		KM1 линейный	KM3 «треугольник»				
4	4	7.5	7.5	5.5	5.5	15	A 9	A 9	A 9	TA 25 DU	TE5S	BED 16-1 (4)
5.5	5.5	11	11	7.5	7.5	15	A 12	A 12	A 9	TA 25 DU	TE5S	BED 16-1 (4)
9	11	15	15	15	11	15	A 16	A 16	A 12	TA 25 DU	TE5S	BED 16-1 (4)
12.5	12.5	22	22	22	15	15	A 26	A 26	A 16	TA 25 DU	TE5S	BED 26-1 (4)
15	15	25	25	25	18.5	15	A 30	A 30	A 26	TA 25 DU	TE5S	BED 40-1 (4)
18.5	22	37	37	37	37	30	A 40	A 40	A 26	TA 42 DU	TE5S	BED 40-1 (4)
25	25	45	45	45	45	30	A 50	A 50	A 30	TA 75 DU	TE5S	BED 50-1 (4)
30	33	55	55	63	59	30	A 63	A 63	A 40	TA 75 DU	TE5S	BED 50-1 (4)
37	40	63	70	75	63	30	A 75	A 75	A 50	TA 75 DU	TE5S	BED 75-1 (4)
45	45	75	75	90	90	20	A 95	A 95	A 75	TA 110 DU	TE5S	BED 95 (5)
55	59	90	100	110	132	20	A 110	A 110	A 95	TA 110 DU	TE5S	BED 110 (5)
75	75	132	132	160	160	20	A 145	A 145	A 110	TA 200 DU	TE5S	BED 145 (5)
90	90	160	160	200	250	20	A 185	A 185	A 145	TA 200 DU	TE5S	BED 185 (5)
110	110	200	200	250	315	20	A 210	A 210	A 185	TA 450 DU	TE5S	BED 210 (5)
140	140	220	250	295	355	20	A 260	A 260	A 210	TA 450 DU	TE5S	BED 300 (5)
160	160	250	250	355	450	20	A 300	A 300	A 260	TA 450 DU	TE5S	BED 300 (5)
180	200	355	355	450	560	20	AF 400	AF 400	A 260	E 500 DU	(2)	BED 400 (5)
250	250	450	475	560	670	20	AF 460	AF 460	A 300	E 500 DU	(2)	BED 400 (5)
315	315	560	600	700	750	20	AF 580	AF 580	AF 400	E 800 DU	(2)	BED 580 (5)
400	400	670	670	750	900	20	AF 750	AF 750	AF 460	E 800 DU	(2)	BED 580 (5)
450	475	830	900	960	1350	20	AF 1350	AF 1350	AF 580 (6)	E 1250 DU	(2)	-
560	600	1000	1050	1150	1600	20	AF 1650	AF 1650	AF 750 (6)	E 1250 DU	(2)	-

(1) Уставка по току: номинальный ток электродвигателя x 0,58.

(2) Допускается использовать реле типа N совместно с реле времени TP, поскольку контакторы AF имеют небольшую задержку при замыкании.

(3) Обычное значение времени = 6... 10 с.

(4) Исполнение без места под установку механической блокировки.

(5) Исполнение с местом под установку механической блокировки.

(6) Используйте AF 1350 в случае механической блокировки.

Схема силовых цепей

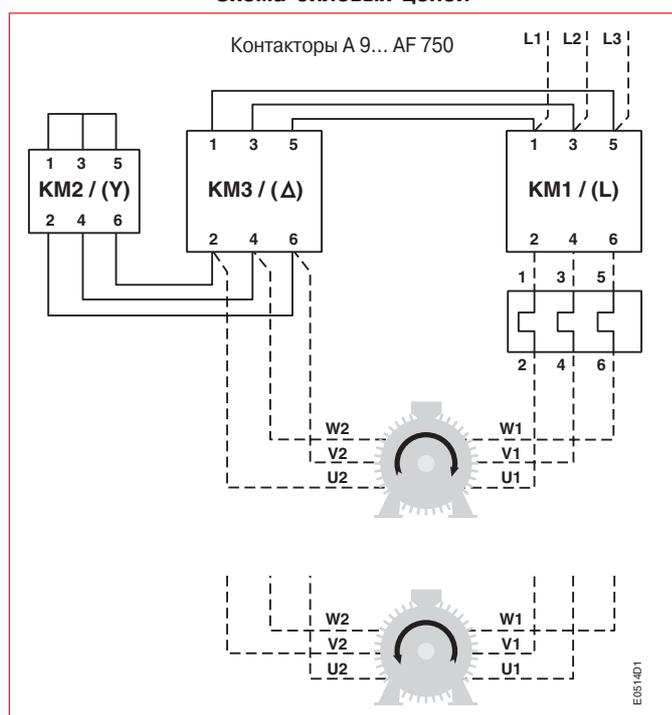


Схема цепей управления – дистанционное управление

