

39 Выбор аппаратов защиты электродвигателей

Для защиты электродвигателей от коротких замыканий нужно использовать предохранители или автоматические выключатели. Номинальные токи плавких вставок предохранителей или автоматических выключателей следует выбирать таким образом, чтобы было обеспечено надёжное отключение тока короткого замыкания на зажимах электродвигателя. Вместе с тем электродвигатели при номинальных для данной установки всплесках, пиках тока (пиках технологических нагрузок, пусковых токах, токах самозапуска и т.п.) не должны быть отключены этой защитой.

Для электродвигателей механизмов с лёгкими условиями пуска отношение пускового тока электродвигателя к номинальному току плавкой вставки должно быть не более 2,5, а для электродвигателей механизмов с тяжёлыми условиями пуска (большая длительность разгона, частые пуски и т.п.) оно должно быть равным 1,6...2,0.

Электродвигатели должны иметь аппараты, защищающие их при междуфазном коротком замыкании, однофазном замыкании на корпус, перегрузке, снижении или исчезновении напряжения.

При защите электроприёмников необходимо учитывать защиту и электрической сети. Электрические сети подразделяются на две группы: 1) защищаемые от токов перегрузки и тока короткого замыкания; 2) защищаемые только от тока короткого замыкания.

Защита от коротких замыканий выполняется обязательно для всех электродвигателей (электроприёмников) и электрических сетей, защита от перегрузки — для электродвигателей продолжительного режима работы, за исключением случаев, когда такая перегрузка маловероятна (электродвигатели вентиляторов, насосов и т.п.).

Для электродвигателей, работающих в повторно-кратковременном режиме, например для грузоподъёмных механизмов, защита от перегрузки не выполняется.

Защите от перегрузки подлежат:

сети в помещениях, проложенные открыто незащищёнными изолированными проводниками с горючей оболочкой;

сети внутри помещений, проложенные защищёнными проводниками в трубах, в несгораемых строительных конструкциях и т.п.;

осветительные сети в жилых, общественных и торговых помещениях, служебно-бытовых помещениях промышленных предприятий, включая сети для бытовых и переносных электроприёмников, а также в пожароопасных производственных помещениях;

сети промышленных предприятий, в жилых и общественных зданиях, в торговых помещениях, когда по условиям технологического процесса или режиму работы сети может возникать длительная перегрузка проводов и кабелей;

сети всех видов во взрывоопасных наружных установках независимо от условий технологического процесса или режима работы сети.

Все остальные сети не требуют защиты от перегрузки и защищены только от тока короткого замыкания.

Аппараты, установленные для защиты от коротких замыканий и перегрузки, следует выбирать так, чтобы номинальный ток каждого из них был не меньше номинального тока электродвигателя (электроприёмника) или расчётного тока рассматриваемого участка сети:

При выборе плавких вставок предохранителей для защиты электродвигателей и электрооборудования, во время включения которого возникает пусковой ток, следует учитывать, что по номинальному току плавкие вставки выбирать недостаточно, так как они могут сработать (перегореть) при пуске агрегата.

Выбор плавких вставок предохранителей. Для электродвигателей, работающих в продолжительном режиме, величина тока плавкой вставки должна быть в 2,5 раза меньше пускового тока при нормальных условиях пуска (время разгона 2-5 с); в 1,6-2 раза меньше пускового тока при тяжёлых условиях пуска (время разгона до 40 с – мощные вентиляторы, компрессоры,

насосные установки, прессы, дробилки и другие технологические установки).

Пусковой ток асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором можно рассчитать по кратности пускового тока, которая определяется по техническим данным электродвигателей.

Плавкие вставки предохранителей для защиты асинхронных электродвигателей с фазным ротором рекомендуется выбирать в соответствии с увеличением 1,15-1,25 от номинального тока.

Одним из условий выбора предохранителей является обеспечение избирательности их действия (селективности защиты). Это осуществляется за счёт того, что время срабатывания плавких вставок, стоящих выше в цепи предохранителей, увеличивается на одну-две ступени по отношению к предохранителям, установленным ниже по схеме от пункта питания.

Пример 1. Выбрать плавкие предохранители серии ПН2 для защиты асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором серии 4А 160S2Y3 от тока короткого замыкания, который включен по схеме, ответвления к представленной на рисунке.

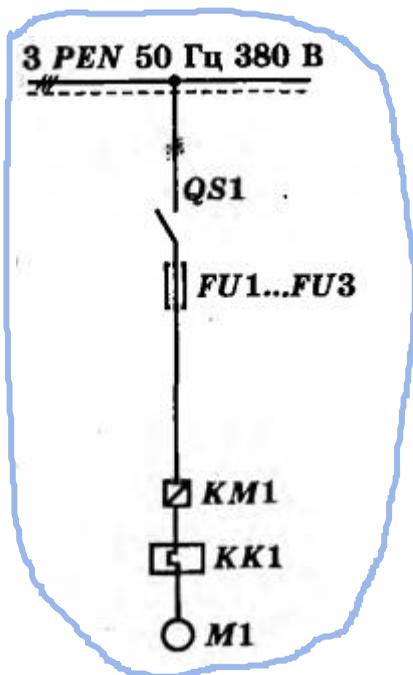
Технические характеристики электродвигателя: $P_{\text{ном}} = 15 \text{ кВт}$; $I_{\text{ном}} = 28,5 \text{ А}$; $n_{\text{ном}} = 2940 \text{ об/мин}$; кратность пускового тока 7; условия пуска нормальные.

Для выбора плавкой вставки необходимо определить пусковой ток:

$$I_{\text{пуск}} = 28,5 \cdot 7 = 199,5 \text{ А};$$

$$I_{\text{ном.пл.вст}} = 199,5/2,5 = 79,8 \text{ А}.$$

Следовательно, удовлетворяет плавкая вставка на номинальный ток $I_{\text{ном}} = 80 \text{ А}$, так как $80 \text{ А} > 79,8 \text{ А}$.



Запись выбранных предохранителей производится следующим образом: записывается тип предохранителя, ток номинальный основания (патрона), номинальный ток плавкой вставки, например ПН2-100/80 А.

Тепловые реле для защиты электродвигателей от длительной перегрузки выбирают по номинальному току электродвигателя.

Автоматические выключатели выбираются по двум условиям:

Ток теплового расцепителя должен быть 1,15-1,25 от номинального тока электродвигателя.

Ток отсечки электромагнитного расцепителя должен быть не менее 1,25 пускового тока (тип *C* или *D* при тяжёлых пусках).