

1. Айзенберг Ю.Б. Основы конструирования световых приборов. М., Энергоатомиздат, 1996. – 704 с.

2. Карачев В.В., Токмань А.И., Трембач В.В. Зеркально-призматический светильник наружного освещения // Электротехническая промышленность. Светотехнические изделия. – 1983. – №2. – С. 7-11.

3. Зусман А.С. Учет конструктивно-технологических факторов при разработке оптических систем светильников // Электротехническая промышленность. Светотехнические изделия. – 1983. – №2. – С. 5-7.

Получено 08.01.2002

УДК 621.327.534

В.Г.БРЕЗИНСКИЙ, канд. техн. наук, К.К.НАМИТОКОВ, д-р техн. наук,
В.Ф.ХАРЧЕНКО, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ВСТРОЕННЫЙ В ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЙ АППАРАТ СТАРТЕР С МГНОВЕННЫМ РАЗМЫКАНИЕМ КОНТАКТА

Рассматривается принцип действия стартера с термобиметаллическим элементом в форме сферического сегмента, нагреваемого током в короткозамкнутом кольце, охватывающем стержень магнитопровода пускорегулирующего аппарата.

Одной из альтернатив стартеров тлеющего разряда [1] являются стартеры в виде размыкающего контакта в цепи подогрева электродов лампы, встраиваемые в неотъемлемые элементы схемы питания люминесцентных ламп. Таким элементом, в частности, может служить электромагнитный пускорегулирующий аппарат с возможностью использования создаваемого в нем магнитного поля и неизбежного нагрева частей конструкции [2, 3]. Для управления размыкающим контактом могут быть применены термочувствительные материалы, изменяющие при нагреве свою геометрию: термобиметаллы или материалы, обладающие обратимой памятью формы [4].

Вероятность инерционности нагрева термочувствительного элемента размыкающего контакта в цепи подогрева электродов лампы протекающим в них током, соизмеримым с номинальным током лампы, вызывает необходимость поиска других источников нагрева. Таким, в определенной степени автономным, источником может служить электрическая цепь кольца, охватывающего стержень магнитопровода пускорегулирующего аппарата. Включение термочувствительного элемента в цепь кольца позволяет значительно увеличить ток нагрева элемента в сравнении с током, протекающим в цепи подогрева электродов лампы. Максимальный магнитный поток проходит по среднему стержню магнитопровода. Соответственно и максимальная э.д.с. будет возникать в кольце, охватывающем этот стержень. Измерения такой

э.д.с. в пускорегулирующем аппарате для ламп мощностью 40 Вт были выполнены на образующих кольца витках, установленных по внешним углам окон, служащих для размещения обмотки. Один виток расположен с стороны зазора в магнитопроводе, второй – с противоположной стороны. Э.д.с. в витке со стороны зазора была примерно на 5% ниже, чем в витке с противоположной стороны, что обусловлено рассеянием магнитного потока в области зазора. При номинальном токе лампы (0,43 А) величина э.д.с. в витке составляет около 0,25 В, что согласуется с оценкой э.д.с., полученной при рассмотрении дросселя в качестве трансформатора с одним витком во вторичной обмотке. Такая величина э.д.с. при электрическом сопротивлении кольца порядка 0,1 Ом позволяет нагревать термочувствительный элемент током, превышающим номинальный ток лампы в несколько раз.

Нагрев термочувствительного элемента и электродов лампы должен сопровождаться размыканием цепи как короткозамкнутого кольца, так и контакта в цепи подогрева электродов лампы. Существенную роль при этом для повышения надежности зажигания лампы и повышения износостойкости контактов играет скорость их размыкания. Требованию мгновенного размыкания контактов удовлетворяет термочувствительный элемент из термобиметалла в форме сферического сегмента с внутренней поверхностью из активного слоя [5]. В таком термочувствительном элементе нагрев вызывает распрямление сферического сегмента со скачкообразным изменением знака радиуса кривизны. Сферический сегмент, снабженный держателем, жестко закрепленным на короткозамкнутом кольце, способен мгновенно размыкать контакты посредством установленного со стороны, противоположной расположению держателя, свободного конца. Размещение сферического сегмента вблизи лобовой части обмотки пускорегулирующего аппарата сохраняет его нагрев после размыкания цепи короткозамкнутого кольца. При этом с изменением знака радиуса кривизны сегмента его вершина может максимально приближаться к этому источнику тепла. Сохранению такого положения сегмента способствует также гистерезис изменения радиуса кривизны – обратный переход в исходное положение знака радиуса кривизны происходит при более низкой температуре.

Желательно, чтобы закрепленный на сферическом сегменте воздействующий на контакты свободный конец при изменении радиуса кривизны имел максимальное перемещение, которое определяется длиной свободного конца и особенностью его крепления на сегменте. Увеличение длины сопряжено со снижением жесткости, воздействующей на контакты системы. Поэтому более рациональным является ис-

пользование оптимального участка крепления свободного конца на сферическом сегменте. Таким участком является окружность основания сферического сегмента. При закреплении свободного конца по касательной к сферическому сегменту на обращенной к контактам части основания перемещение h свободного конца будет составлять величину

$$h = 2L \sin \frac{\alpha}{2},$$

где L – длина свободного конца от места крепления до участка воздействия на подвижный элемент контакта; α – угол дуги, образующей сферический сегмент. Таким образом, при оптимальном креплении величина перемещения свободного конца соизмерима с его длиной.

Оценка необходимой для мгновенного размыкания контактов величины перемещения воздействующего на них свободного конца должна учитывать величину провала контактов, обеспечивающую надежное контактирование.

Характер механического воздействия свободного конца на контакт в цепи охватывающего стержень магнитопровода короткозамкнутого кольца может отличаться от характера воздействия на контакт в цепи подогрева электродов лампы. Поскольку термобиметаллический элемент составляет часть короткозамкнутого кольца, поэтому естественным является выполнение свободным концом функции подвижного элемента контакта в цепи кольца. Аналогичную функцию свободный конец может выполнять и в контакте, замыкающем цепь подогрева электродов лампы. Преимуществом такого совпадения функций является тот факт, что тепловые деформации термочувствительного элемента не только не вызывают дополнительной механической нагрузки на свободный конец, а, напротив, снижают нагрузку, обусловленную контактным нажатием. Недостатком выполнения свободным концом непосредственно функции подвижного элемента контакта в цепи подогрева электродов лампы является необходимость размещения на свободном конце электрически изолированной от него контактной накладки с гибким проводником, обеспечивающим свободу ее перемещения. Вместо функции подвижного элемента контакта свободный конец может выполнять функции толкателя, отводящего подвижный элемент контакта от неподвижного в контакте, замыкающем цепь подогрева электродов лампы. В этом случае следует электрически изолировать друг от друга участки соприкосновения подвижного элемента и воздействующего на него свободного конца. При этом в процессе обусловленных нагревом тепловых деформаций термобиметаллического

элемента постепенное снижение механической нагрузки со стороны контакта в цепи короткозамкнутого кольца сопровождается возрастанием нагрузки со стороны контакта в цепи подогрева электродов лампы. Выбор оптимального варианта воздействия свободного конца на контакт в цепи подогрева электродов лампы зависит от особенностей конструкции пускорегулирующего аппарата, мощности лампы, условий эксплуатации и других факторов.

Поскольку независимо от принципа взаимодействия свободного конца с элементами размыкающих контактов контактирующие поверхности должны расходиться мгновенно, это размыкание должно происходить после изменения радиуса кривизны сферического сегмента. Перемещение свободного конца до изменения знака радиуса кривизны должно происходить в пределах величины провала контактов.

Размыкание контактов может осуществляться не только закрепленным на сферическом сегменте свободным концом. Возможно, в частности, и конструктивное исполнение, при котором контакты размыкаются посредством отдельно установленного рычага, на который воздействует закрепленный на вершине сегмента стержень.

1.Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б.Айзенберга. – М.: Энергоиздат, 1995. – 528 с.

2.Аветисов Г.Э., Брезинский В.Г., Намитоков К.К. Термоэлектромагнитный стартер для люминесцентных ламп // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн.сб. Вып. 18. – К.: Техніка. 1999. – С.178-180.

3.Патент Украины № 34354 А, кл. Н 05 В 41/02, 2001.

4.Патент Украины № 36837 А, кл. Н 05 В 41/02, 2001.

5.Кашпар Ф. Термометаллы в электротехнике. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961. – 448 с.

Получено 21.01.2002

УДК 621.327.534

Е.А.МВУДЖО

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ ТОКА В СХЕМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКТА "РАЗРЯДНАЯ ЛАМПА – ИНДУКТИВНЫЙ БАЛЛАСТ" С ПРИМЕНЕНИЕМ СИНУСКВАДРАТИЧНОЙ АППРОКСИМАЦИИ ДИНАМИКИ ПРОВОДИМОСТИ ПЛАЗМЫ РАЗРЯДА

Предложена методика исследования формы тока в схеме стабилизации режима работы разрядной лампы с индуктивным балластом на основе новой формы аппроксимации проводимости лампы.

В работе [1] на основе анализа динамики столкновительных процессов в плазме газового разряда низкого давления (НД) на перемен