

ОЦЕНКА ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШАХТНОГО ГОЛОВНОГО СВЕТИЛЬНИКА

Душевин В.Ю., студент; Бершадский И.А., доц., Ph.D.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Согласно ПБ каждый подземный рабочий должен быть снабжен индивидуальными средствами освещения, независимо от наличия сетевого электрического освещения. Для этой цели в настоящее время широко применяются переносные (головные) аккумуляторные светильники[1]. Для удобства освещения и переноски у большинства аккумуляторных светильников в настоящее время фара отделена от аккумулятора и закрепляется на головной каске, а аккумулятор — на пояском ремне. Главной проблемой является получение искробезопасных параметров шахтных светильников, так как от результатов ее решения зависит безопасность подземных рабочих. Искробезопасность электрических цепей достигается ограничением энергии, выделяемой электрическим разрядом при размыкании или замыкании цепи. Величина этой энергии определяется параметрами коммутируемой цепи: величиной тока и напряжения, частотой питающего напряжения, величиной энергии, запасенной реактивными элементами цепи, и др. [2].

Современные схемы строятся на основе блоков искрозащиты, и ряд наиболее перспективных схем разрабатывается Харьковским заводом «Свет шахтера». Искробезопасный источник питания содержит источник напряжения в виде батареи гальванических элементов, электронный ключ в виде МДП-транзистора, два параллельных канала и питание потребителей, причем электронный ключ подключен последовательно с потребителями. Схема выделения сигнала коммутации при разных вариантах исполнения включает датчик коммутации в виде резистора (защита от перегрузок) либо трансформатор, выпрямительный мост и формирователь импульсов, причем первичные обмотки трансформатора включены в каналы и последовательно с соответствующими потребителями. Вторичная обмотка трансформатора подключена к выпрямительному мосту, выход которого подключен к входу формирователя импульсов, который своим выходом подключен к одному из входов схемы "ИЛИ"

Схема отключения электронного ключа содержит транзистор, в базу которого подключен резистор, коллектор транзистора подключен к управляющему входу электронного ключа. В нормальном режиме транзистор VT2 закрыт и на управляющем входе ключа возникает напряжение. При коротком замыкании в шнуре ток от источника протекает через резисторы R10, R11 и R50. На R10 возрастает падение напряжения, транзистор VT2 открывается и создает потенциал через R13 на землю, управляющий электрод в цепи нагрузки закрывается, перекрывая цепь нагрузки. На кафедре «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» была разработана методика «бескамерной тепловой оценки»[3], которая позволяет по схеме датчика оценить выделяемую энергию в аварийных режимах (коммутации и перегрузки). В нижеприведенной схеме RH – сопротивление нагрузки, RD - сопротивление модели дуги (управляется $RI-LI$ цепочкой), SWI – ключ для установки времени короткого замыкания, CC – время начала короткого замыкания.

Таблица 1 - Результаты расчетов для рабочих параметров

$I_{ном}, A$	$I_{кз}, A$	$T_p, мксек$	$W, мкДж$
Опыт КЗ			
0,7	0,7	122,137	164,599
Опыт обрыва цепи			
0,7	0,7	36,358	110

Вывод: При данных параметрах схема является безопасной для метано-воздушной смеси, так как энергия размыкания значительно меньше энергии воспламенения для метано-воздушной

смеси (0,28 Дж). Разработанная методика позволяет производить оценку искробезопасности блоков и подтверждать их работоспособность без проведения камерных испытаний.

Перечень ссылок

1. Озерной М.И. Электрооборудование и электроснабжение подземных разработок угольных шахт. Озерной М. И. изд. 5-е, перераб. и доп. М., "Недра", 1975г.
2. Журнал Еxinfo №4 2007г.
3. Ковальов А.П., Бершадский И.А., Иохельсон З.М. Моделирование параметров разряда и расчетная оценка искробезопасности при размыкании элестрической цепи. Электричество № 11, 2009, с 62-69.

УДК 621.31

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Дикун К.В., студентка, Чашко М.В., к.т.н., доц.

(Донецкий национальный технический университет, г.Донецк, Украина)

Работа посвящена технологии электропередачи, позволяющей снизить расход энергии в линиях передачи постоянного тока. Актуальность проблемы обусловлена необходимостью экономии электроэнергии при ее передаче. Описанная в работе технология способна уменьшить указанные потери.

Идея работы заключается в том, что электрическая энергия при передаче поступает не непосредственно в нагрузку, а предварительно в емкость, вбирающую энергию и электрическую, и магнитного потока линии, так что потребителю передается дополнительно энергия магнитного потока. Это приводит к уменьшению относительных потерь.

Устройство передачи энергии содержит (рис.1, а) источник энергии постоянного тока, линию передачи, накопитель энергии, ключ, приемник энергии, накопитель энергии, нагрузку.

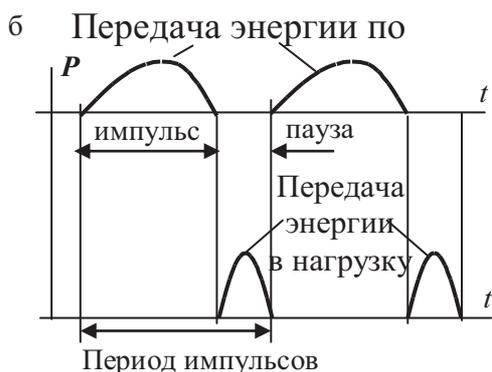
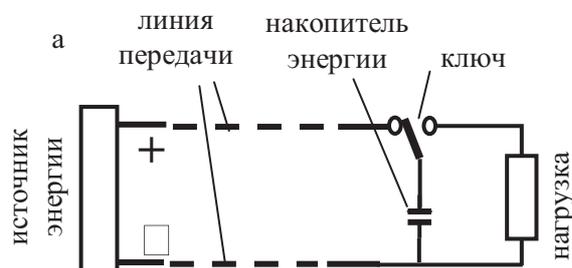


Рисунок 1 – Передача энергии импульсами: а – схема, б – временная диаграмма.

Устройство может содержать элементы, согласующие импульсную передачу с аналоговым источником и аналоговой нагрузкой.

Для передачи энергии ключи периодически замыкаются, так что по линии ток импульсами (квантами) проходит в накопитель, и из накопителя в нагрузку (рис.1, б).

Создана теоретическая модель электропередачи, связывающая энергетические параметры с временными параметрами импульсов и параметрами линии и определены условия, при которых относительные потери квантованной передачи ниже, чем традиционной аналоговой.

При передаче импульсами:

$$\frac{P_i}{P_i} = \frac{\pi}{2} R_L \sqrt{\frac{C}{L_L}} \quad (1)$$

где: p_i, p_- – потери мощности в линии при передаче квантованной и постоянным током, Вт; P_i, P_- – переданная по линии мощность при передаче квантованной и постоянным током, Вт; R_L – омическое сопротивление линии, Ом; L_L – индуктивность линии, Гн; C – емкость конденсатора, Ф.