

студентов высших учебных заведений. М.: общественных зданий / И.К. Тульчин, Г.И. Нудлер. Интернет Инжиниринг, 2006г. – 672 с. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 478 с.

3. Тульчин И.К., Нудлер Г.И. Электрические сети и электрооборудование жилых и

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЁТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕРКОНОВОГО РЕЛЕ (2)

Оганесян Андраник Тарикович

кандидат тех. наук, доцент,

Мартirosян Давид Самвелович

магистр,

Саакян Ваан Апрегович

магистр

*Национальный политехнический университет Армении,
г. Ереван*

ALGORITHM OF THE AUTOMATED SYSTEM FOR CALCULATING AND DESIGNING A REED RELAY (2)

Hovhannisyan Andranik Tarik

candidate of technical Sciences, assistant professor,

Martirosyan Davit Samvel

Master,

Sahakyan Vahan Apres

Master

*National Polytechnic University of Armenia,
Yerevan*

АННОТАЦИЯ

Разработана автоматизированная система расчёта и проектирования одноконтактных и многоконтактных герконовых реле с внешним магнитопроводом по реальной длине геркона - с укорочением или сгибанием контактных сердечников. Система состоит из двух подсистем-рабочей и оптимизирующей. Система позволяет в диалоговом режиме с компьютером выполнять проектирование устройства с оптимизированными параметрами, получая необходимую информацию в виде цифровых значений.

ANNOTATION

An automated system has been developed for calculating and designing a single- and multi-contact reed relays with an external magnetic circuit along the actual length of the reed switch - with shortening or bending of the contact cores. The computer system consists of two subsystems - working and optimizing. The system allows you to design a device with optimized parameters in a dialog mode with a computer, receiving the necessary information in the form of digital values.

Ключевые слова: геркон, реле, автоматический проект, диалоговый режим, оптимизация.

Keywords: reed switch, relay, automatic project, dialog mode, optimization.

Введение. развитие вычислительной техники создает широкие возможности в различных отраслях экономики для практического применения методов оптимизации. Применение этих методов приводит к значительному усовершенствованию как производственных, так и проектно-управленческих процессов.

С разработанным нами математическим аппаратом расчета и проектирования одноконтактных и многоконтактных герконовых реле (ГР) с внешним магнитопроводом, со значением и физическим смыслом буквенных обозначений, а также с рисунками видов ГР можно ознакомиться в статье «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ РАСЧЁТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕРКОНОВЫХ РЕЛЕ (1)».

На основе математического аппарата и выполненных нами ранее работ [1-5] разработана

автоматизированная система проектирования (АСП), которая позволяет в режиме диалога с разработчиком осуществлять проектирование герконового реле с оптимизированными параметрами - получая необходимую информацию в цифровом виде.

Постановка задачи и решение.

Программный пакет автоматизированной системы проектирования ГР состоит из двух подсистем: рабочей подсистемы и о подсистемы оптимизации. Программа написана на языке **JavaScript**. Программный интерфейс состоит из окна, в котором осуществляется ввод предварительных данных, установление значений селективных величин и где регистрируются начальные и расчетные значения и - соответствующей кнопкой «посчитать» машина вводится в работу.

Проектировщик во время работы участвует в процессе проектирования, отбирая значения величин из определенного интервала значений. Он также проверяет влияние значений параметров на вычисляемые параметры ГР и принимает соответствующее решение. То есть, проектировщик непосредственно влияет на окончательные результаты расчета, исходя из своих профессиональных знаний и опыта, и имеет возможность «говорить» с компьютером в процессе проектирования, сравнивать и анализировать полученные значения. Блок-схема автоматизированной системы проектирования ГР приведена на рис. 1.

Согласно предварительным данным, машина отбирает из «базы данных герконов» данные соответствующего геркона, на основе которых производится расчет и проектирование. На следующем этапе проектировщик в разделе «Селективные величины» уточняет значения селективных параметров из соответствующих интервала значений. Эти параметры: $K_3=1,1...2,5$, $\Delta_b=0,5...0,75\text{мм}$, $\Delta_k=0,5...1,0\text{мм}$.

После этого машина выбирает тип каркаса ГР и производит расчет обмотки и размеров каркаса. Каркас кругового сечения выбирается при одноконтактном ГР, а прямоугольное сечение - при многоконтактном. Если в предварительных данных многоконтактного ГР дано условие сгибания контактных сердечников (КС) геркона, или количество герконов N - простое число, то машина выбирает горизонтальное расположение герконов, в других вариантах (реальный, обрезанный, N - чётное) распределение герконов выполняется в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При определении длины ГР учитывается состояние КС геркона (реальное, обрезанное, согнутое). В случае обрезания $\Delta_p = 5...10\text{мм}$, а в случае изгиба $\Delta_{из}=3...5\text{мм}$.

Рассчитывается рабочее значение МДС ГР с учетом состояния КС геркона.

На следующем этапе вычисляется начальный диаметр провода УО ГР - d_n^* , после чего машина, используя «Базу данных типов и параметров проводов», выбирает марку проводов, корректирует значение d_n , регистрируется площадь сечения S_n и толщина изолирующего слоя Δ_n .

Вычисляются параметры w , k_3 , $R_{об}$, I , F_p ГР, после чего проверяется условие допустимости значения F_h , при выполнении которого расчёт продолжается, а в противном случае машина возвращается в область определения значения d_n , берётся следующая значение и расчёт повторяется. Если не находится соответствующее значение d_n , то машина возвращается в область определения, изменяет рассчитанное значение на $0,5\text{мм}$ и повторяет расчёт. Процесс продолжается до выполнения условия.

На следующем этапе проверяется условие теплового режима УО ГР, при выполнении которого принимается, что расчёт и проект выполнены правильно, а в противном случае - машина возвращается в область определения d_n или $h_{об}$ и, изменяя их значения, расчет повторяется до выполнения условия.

На последнем этапе рассчитывается вес провода УО.

Для каждого расчёта и варианта проектирования на экране строкой выводятся рассчитанные данные.

Исходя из полученных результатов, разработчик может изменять селективные величины и сравнивать результаты вариантов друг с другом, например: по мощности УО или весу провода и сделать заключение по наилучшему варианту.

В качестве ограничения указана величина МДС - $F_{раб}$, скорректированное значение которой, по сравнению с расчётным, не должно превышать ε_2 , или не должно быть меньше ε_1 , то есть должно находиться в интервале $\varepsilon_1-\varepsilon_2$. Целевыми функциями, отражающими критерии эффективности, являются мощность УО - $P_{об}$ и вес провода - Q_n .

Таким образом, задача оптимизации АСП формулируется следующим образом: необходимо такое изменение значения $h_{об}$ или $d_{об}$, при котором целевая функция или функции, выражающие критерии эффективности ГР, будут удовлетворять предъявленным требованиям, например: $P_{об}$ или Q_n должны быть минимальными.

Математическая модель расчёта и оптимизации ГР имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \bar{X} &= (d_{об}, h_{об}), \\ \varepsilon_1 &\leq \frac{F_p(\bar{X}) - F_{раб}(\bar{X})}{F_{раб}(\bar{X})} \leq \varepsilon_2, \\ \theta_n(\bar{X}) &\leq \theta_{доп}(\bar{X}), \\ P_{об}(\bar{X}) &\rightarrow \min, \\ Q_n(\bar{X}) &\rightarrow \min. \end{aligned}$$

Диалоговый интерфейс автоматизированной системы расчёта и проектирования герконовых реле и принцип его работы на армянском, русском и английском языках будет представлен в статье «Диалоговый интерфейс автоматизированной системы расчёта и проектирования герконовых реле (3)» и автоматизированная система будет размещена в интернете.



Рис. 1. Блок-схема алгоритма автоматизированной системы проектирования ГР

Заключение

С точки зрения применения - АСП для расчёта и проектирования одноконтактных и многоконтактных герконовых реле проста и доступна. Это даёт возможность в режиме диалога с разработчиком осуществлять проектирование реле с оптимизированными параметрами, следить за процессом, получать необходимую информацию в виде цифровых данных и принимать соответствующие решения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета по науке МОН РА в рамках государственной программы Республики Армения "Исследование электромагнитных систем, разработка новых систем".

Список литературы:

1. Оганесян А.Т. Система автоматизированного проектирования герконовых реле с оптимальными параметрами // Известия вузов. Электромеханика.– 2011,- Т.2, С. 53-55.
2. Hovhannisyan A.T., Qrmoyan N.M., Arzanyan R.G., Khachatryan V.H., Azatyan R.G. The calculation algorithm of the magnetoelectric induction generator with the change of the magnetic flux direction (II) //

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования».- Январь 2019.- №46, Часть 6.- С. 45-48.

3. Hovhannisyan A.T., Qrmoyan N.M., Arzanyan R.G., Khachatryan V.H., Azatyan R.G. Algorithm of machine calculation of magnetoelectric induction generator with the change of the magnetic flux direction and the results of the research (III) // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования».- Февраль 2019.- №47, Часть 6.- С. 71-74.

4. Hovhannisyan A.T., Qrmoyan N.M., Arzanyan R.G., Khachatryan V.H., Azatyan R.G. The calculation algorithm of the magnetoelectric induction generator with a change of the magnetic flux value (2-II) // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования».- Март 2019.- №48, Часть 7.- С. 91-95.

5. Hovhannisyan A.T., Qrmoyan N.M., Arzanyan R.G., Khachatryan V.H., Azatyan R.G. Algorithm of machine calculation of magnetoelectric induction generator with the change of the magnetic flux value and the results of the research (2-III) // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования».- Март 2019.- №48, Часть 5.- С. 78-81.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ РАСЧЁТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕРКОНОВЫХ РЕЛЕ (1)

Оганесян Андраник Тарикович
кандидат тех. наук, доцент,
Мартirosян Давид Самвелович
магистр,
Саакян Ваан Апрегович
магистр
Национальный политехнический университет Армении,
г. Ереван

MATHEMATICAL APPARATUS FOR CALCULATION AND DESIGN REED SWITCHES (1)

Hovhannisyan Andranik Tarik
candidate of technical Sciences, assistant professor,
Martirosyan Davit Samvel
Master,
Sahakyan Vahan Apres
Master
National Polytechnic University of Armenia,
Yerevan

АННОТАЦИЯ

В работе представлен математический аппарат расчёта и проектирования одноконтактных и многоконтактных герконовых реле с внешним магнитопроводом по реальной длине геркона - с укорочением или сгибанием контактных сердечников.

ANNOTATION

The paper presents a mathematical apparatus for calculating and designing a single- and multi - contact reed relays with an external magnetic circuit along the actual length of the relay- with a cut to shorten or bend the contact cores.

Ключевые слова: геркон, реле, контактные сердечники, резание, сгибание, расчёт, проект.

Keywords: reed, relay, contact cores, cutting, bending, calculation, project.

Введение. В последние годы на мировом рынке наблюдается тенденция развития герконов и герконовых аппаратов, в частности - в создании новых герконов и герконовых аппаратов и