

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине

**«Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов»**

**Направление «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»**

(профиль образовательной программы

специальность 23.05.05 «Система обеспечения безопасности поездов»)

**Вариант 04**

Выполнил студент:

Проверил преподаватель:

 Самара 2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ЗАДАЧА №1. НЕЙТРАЛЬНЫЕ РЕЛЕ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ 3](#_Toc1742899)

[ЗАДАЧА №2. АНАЛИЗ РАБОТЫ ПУЛЬС-ПАРЫ 6](#_Toc1742900)

[ЗАДАЧА №3. ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫЕ КОНТАКТЫ И РЕЛЕ НА ИХ ОСНОВЕ 10](#_Toc1742901)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 11](#_Toc1742902)

**ЗАДАЧА №1. НЕЙТРАЛЬНЫЕ РЕЛЕ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

*Таблица 1. Тип реле*

|  |  |
| --- | --- |
| Последняя цифра логина | Тип реле |
| 04 | НМШ2-4000 |

Реле типа НМШ2-4000 используется в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.

Расшифровка НМШ2-4000:

**Н** - нейтральные;
**М** - малогабаритные;
**Ш** - штепсельные;
**2** - контактная система реле (2-наличие 4 контактных групп (тройников) на переключение (4 фт);

**4000** - сопротивление катушек пост. току, Ом

Для последовательного или параллельного включения обмоток на розетке реле устанавливают перемычки: для последовательного 2-3 и параллельного 1-2 и 3-4.

Каждый замыкающий и размыкающий контакт реле типа НМШ2-4000, должен обеспечивать не менее 1,2\*106 включений и выключений электрических цепей постоянного тока при нагрузке 2 А и напряжении 24 В или цепей переменного тока при активной нагрузке 0,5 А и напряжении 220 В.

Каждая полная контактная группа состоит из подвижных (общих), замыкающих (фронтовых) и размыкающих (тыловых) контактов. Замыкающие (фронтовые) контакты — плоские бронзовые пружины с графито-серебряными наклепами; размыкающие (тыловые) и подвижные (общие) контакты — плоские пружины с серебряными наклепами.

Переходное сопротивление замыкающих (фронтовых) контактов (серебро—уголь) без контактов штепсельной розетки должно быть не более 0,25 Ом, с контактами розетки — не более 0,30 Ом.

Переходное сопротивление размыкающих (тыловых) контактов (серебро—серебро) без контактов штепсельной розетки — не более 0,03 Ом, с контактами розетки — не более 0,08 Ом. Реле надежно работает при температуре окружающего воздуха от –50°С до +60°С с относительной влажностью до 90% при температуре +20°С и до 70% при температуре +40°С.

Габаритные размеры реле НМШ2-4000: 210х87х112 мм

Масса реле не более 1,7 кг

*Таблица 2. Электрические и временные характеристики реле*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип реле | Сопротивление | Напряжение или ток | Номин. значение питания | Время отпускания при номин. пит., не менее, с |
| перегрузки | отпускания якоря, не менее | полного притяжения якоря, не более |
| НМШ1-7000 | 2000х2 | 45 В | 5 В | 16 В | 24 В | — |



Рисунок 1 - Конструкция и нумерация контактов реле НМШ2-4000

Электромагнитная система нейтрального малогабаритного реле типа НМШ2-4000 состоит из сердечника 1 с двумя катушками 2, Г-образного ярма 3 и якоря 4 с противовесом.

Бронзовый упор на якоре исключает его залипание, так как препятствует касанию якоря в притянутом положении к полюсу сердечника.

Якорь двумя тягами 5 управляет контактной системой.

Фронтовые контакты 7 изготовляют из графита с серебряным наполнением, а общие 8 и тыловые 9 - из серебра.

Контактирующий материал помещается на концы контактных пружин.

Сочетание контактов графит-серебро исключает возможность сваривания фронтовых контактов с общими при пропускании по ним тока, в несколько раз превышающего номинальный.

При отсутствии тока в обмотках реле якорь под действием силы тяжести противовеса находится в опущенном положении, общие контакты замыкаются с тыловыми.

При прохождении тока через об­мотки реле намагничивается сердечник, магнитные силовые линии замыкаются через воздушный зазор и якорь, который притяги­вается к сердечнику.

Тяга перемещается вверх, размыкая тыловые и замыкая общие контакты с фронтовыми.

Концы контактных пружин, через основание 6 выведенные наружу, образуют штеп­сельную розетку.

Реле закрывается прозрачным кожухом 12 с ручкой 11. Кожух крепится к основанию реле затяжным винтом 10.

Для включения реле в схему, выведенные наружу контакты вставляют в гнезда штепсельной розетки, к лепесткам которой припаи­вают монтажные провода.

# ЗАДАЧА №2. АНАЛИЗ РАБОТЫ ПУЛЬС-ПАРЫ

*Таблица 3. Тип реле А и В*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Последняя цифра логина | Тип реле *А* | Тип реле *В* |
| 0 | НМШМ1-10 | НМШМ4-280 |
| *t*отп (по справочнику) | 0,45 c | 0,5 c |
| *t*пр | 0,18 c | 0,2 c |
| *t*пер отп | 0,09 c | 0,1 c |
| *t*пер пр | 0,036 c | 0,04 c |

*t*пер пр = 0,2·*t*пр,

*t*пер отп = 0,2·*t*отп,

*t*пр = 0,4·*t*отп

*Таблица 4. Время замедления реле А и В*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Последняя цифра логина | Зам. А | Зам. В |
| 4 | 0,4 c | 0,5 c |

При срабатывании реле происходят три события, которым соответствуют точки на временной диаграмме (рис. 2):



Рисунок 2 – Временная диаграмма

точка *1* – момент подачи напряжения на обмотку реле;

точка *2* – момент размыкания тылового контакта;

точка *3* – момент замыкания фронтового контакта.

Отрезок *1*-*2* соответствует времени трогания якоря реле на притяжение *t*тр пр,

отрезок *2*-*3* – времени перелета якоря реле при притяжении *t*пер пр,

отрезок *1*-*3* – времени притяжения якоря реле *t*пр.

При обесточивании реле также происходят три события:

точка *4* – снятия напряжения с обмотки реле,

точка *5* – момент размыкания фронтового контакта,

точка *6* – момент замыкания тылового контакта.

Отрезок *4*-*5* соответствует времени трогания якоря реле на отпускание *t*тр отп,

отрезок *5*-*6* – времени перелета якоря реле при отпускании *t*пер отп,

отрезок *4*-*6* – времени отпускания якоря реле *t*отп.

Заштрихованная площадь на диаграмме представляет собой время (отрезок *1*-*4*), в течение которого по обмотке реле протекает ток.



Рисунок 3 – Схема включения А и В

 

Рисунок 4 – Схема включения лампочки EL



Рисунок 5 – Временная диаграмма работы пульс-пары генератора импульсов на двух реле *А* и *В*

В момент нажатия кнопки *S* срабатывает реле *А* (точка *1*).

При замыкании фронтового контакта *11*-*12* *А* (точка *3*) срабатывает реле *В* (точка *1*'). Размыкание тылового контакта *11*-*13* *В* (точка *2*') приводит к обесточиванию реле *А* (точка *4*). При размыкании контакта *11*-*12* *А* (точка *5*) обесточивается реле *В* (точка *4*'), а при замыкании контакта *11*-*13* *В* (точка *6*') опять срабатывает реле *А* и работа схемы повторяется до тех пор, пока нажата кнопка *S*. Лампа *EL* периодически включается контактом *21*-*22* *А*.

Зная временны́е параметры реле *А* и *В*, можно рассчитать время, в течение которого горит (*t*имп) и не горит (*t*инт) лампа *EL*:

#

# ЗАДАЧА №3. ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫЕ КОНТАКТЫ И РЕЛЕ НА ИХ ОСНОВЕ

В системах железнодорожной автоматики и связи применяются ферриды с дифференциальным возбуждением. Устройство такого феррида, используемого в устройствах связи, показано на рис. 6.

N

х2

1

3

у1

у1

4

2

х1

х1

3

1

у2

у2

S

х1

Рис. 6 - Феррид с дифференциальным возбуждением

Он содержит геркон, размещённый в катушке с четырьмя обмотками. Обмотки Хl и У1 имеют число витков в два раза большее, чем обмотки Х2 и У2, причём направление тока в обмотках Хl и Уl противоположно току в обмотках Х2 и У2.

Для срабатывания феррида необходимо пропустить ток одновременно через обмотки Хl+Х2 и Уl+У2; благодаря этому создаются разностные магнитные потоки, которые вызовут притяжение пружин 1.

С помощью постоянного магнита 2, наконечников из магнитной пластмассы 3 и рамендюровых пластин 4 создаётся магнитный поток удержания контактных пружин в притянутом состоянии. Для выключения феррида достаточно пропустить импульс тока через обмотки Хl+Х2 или Уl+У2.

Применение дифференциальных ферридов не требует для выключения контакта подачи специального импульса в обмотки, а делается это попутно в процессе установления соединений.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст] : Учеб. для вузов / Под ред. В.В. Сапожникова. – М. : Транспорт, 1995. – 320 с.

2. Сапожников В. В., Кравцов Ю. А., Сапожников Вл. В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи [Текст] : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Под ред. В. В. Сапожникова, 2-е изд., перераб. и доп. – М. : УМК МПС России, 2001. – 312 с.

3. Сороко В.И. Реле железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст]. – М. : НПФ «ПЛАНЕТА», 2002. – 696 с.

4. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы [Текст] : Справочник / С.В. Якубовский, Л.И. Ниссельсон, В.И. Кулешова и др.; Под ред. С.В. Якубовского. – М. : Радио и связь, 1990. – 496 с. : ил.

5. Общие требования к оформлению учебных текстовых и графических документов [Текст] : методические указания к оформлению курсовых проектов, расчетно-графических и курсовых работ, рефератов для студентов всех форм обучения электротехнических специальностей. В 2 ч. Часть 1 / Лариса Александровна Плешакова. – Самара : СамГУПС, 2007. – 56 с. : ил. – 500 экз.