

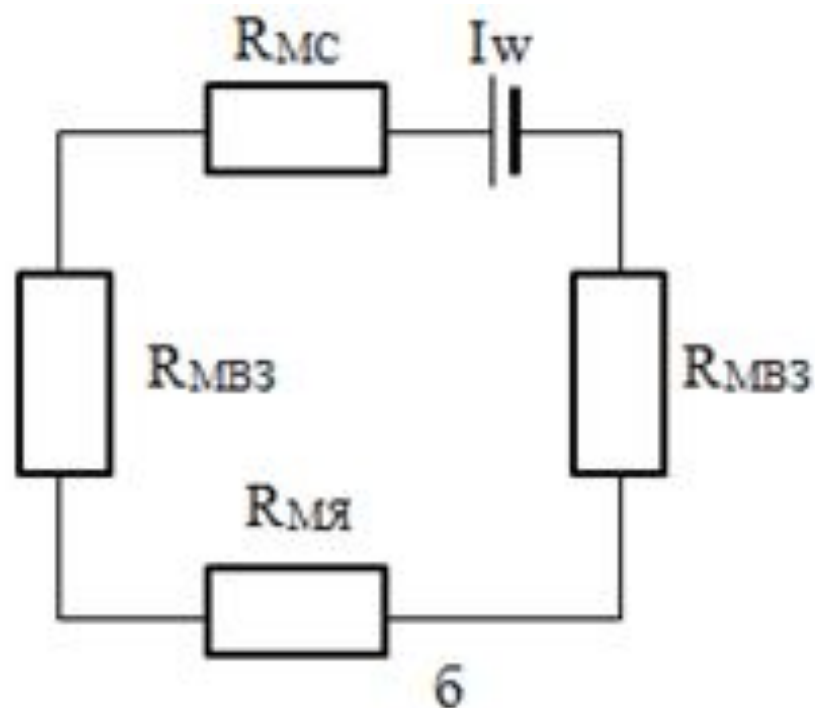
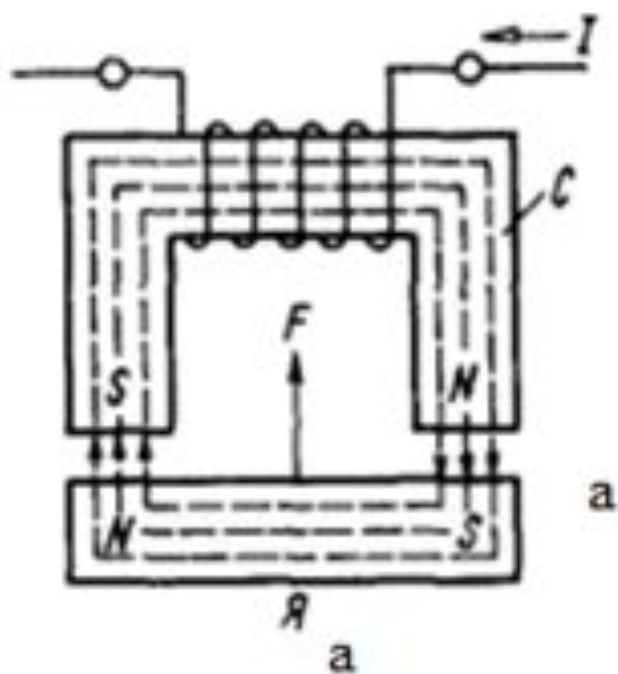
Лекция 22

электромагнит, электронное реле и герконы

Аналогия между электрическими и магнитными цепями.

	Электрическая цепь	Магнитная цепь
1	Ток I (А)	Поток Φ (Вб)
2	Электрическое напряжение U (В)	Магнитное напряжение Hl (А)
3	ЭДС E (В)	МДС Iw (А)
4	Электрическое сопротивление $R = \rho l / S$ (Ом)	Магнитное сопротивление $R_M = l / \mu_0 \mu_r S$ (1/Гн)
5	Закон Ома $I = U / R$	Закон Ома $\Phi = Iw / R_M$
6	Первый закон Кирхгофа $\sum I = 0$	Первый закон Кирхгофа $\sum \Phi = 0$
7	Второй закон Кирхгофа $\sum E = \sum IR$	Второй закон Кирхгофа $\sum Iw = \sum Hl$

Рисунок 22.1- Конструкция электромагнита (а) и схема замещения (б)



Катушка, расположенная на сердечнике С, создает намагничивающую силу Iw , которая создает магнитный поток Φ .

Поток замыкается по сердечнику с магнитным сопротивлением R_{MC} , двум магнитным зазорам с сопротивлением R_{MB3} и якорю Я с магнитным сопротивлением $R_{MЯ}$

Устройство нейтрального реле. Якорь притягивается к сердечнику независимо от направления тока

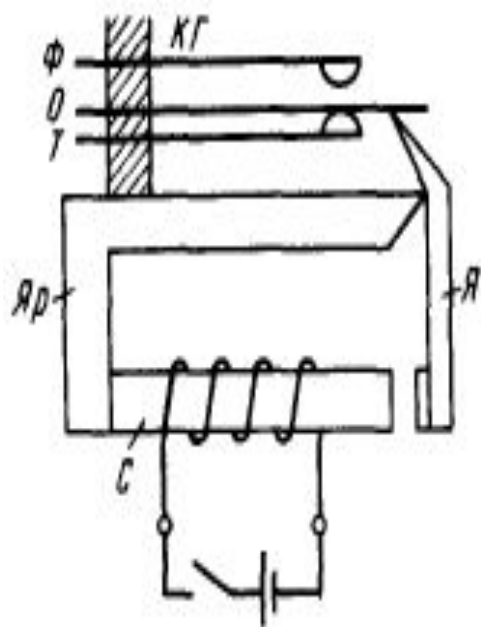


Рисунок 22.2 – Устройство электромагнитного реле

С - сердечник; Я - якорь; Яр-ядро; КГ - контактная группа; Ф - фронтальный контакт (нормально разомкнутый, замыкающий); О - осевой (общий) контакт; Т - тыловой контакт (нормально замкнутый, размыкающий)

Электромагнитное реле является электромеханическим усилителем.

Когда по катушке протекает ток он создает МП, притягивающее якорь электромагнита. Замыкаются переключающие контакты. Когда ток не поступает в катушку пружина оттягивает якорь и контакты размыкаются.

Состоит из управляющей цепи (обмотка, ключ, батарея) и управляемой цепи (контактная группа и подключенные к ней устройства).

При подаче маломощного сигнала на обмотку, контакты могут коммутировать цепь, по которой проходит большой ток.

Достоинства реле

- контакты реле можно защитить от КЗ с помощью предохранителей;
 - можно коммутировать большие токи;
 - управляющая и управляемая цепь изолированы друг от друга.
- Обеспечивается гальваническая развязка.

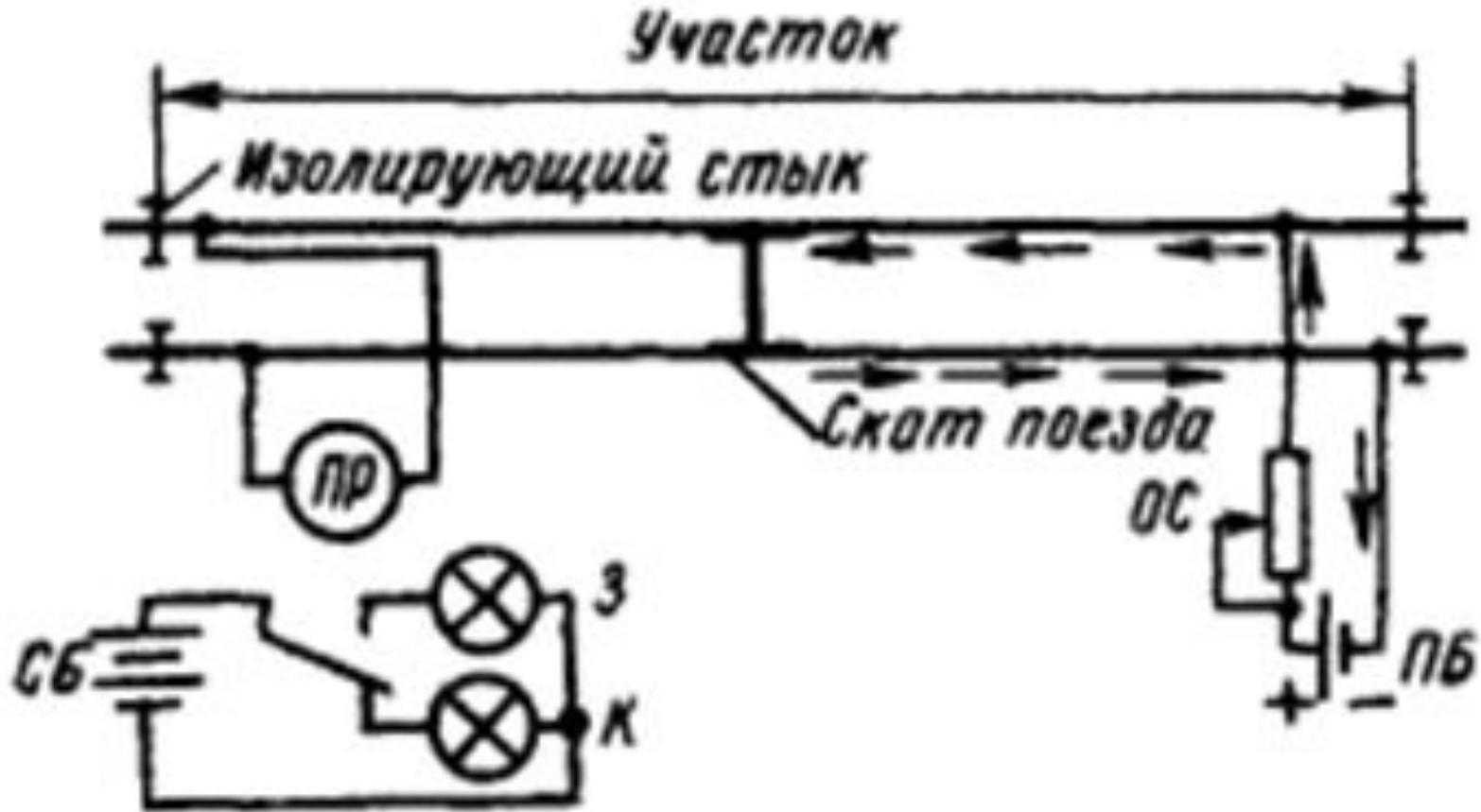
Недостатки реле

- низкая надежность (возможны: залипание и подгорание контактов; межвитковое замыкание в обмотке; механический износ);
- малая наработка особенно при коммутации цепей с большой индуктивностью;
- низкое быстродействие (максимум 10 Гц у малогабаритных реле).

Пример применения реле в железнодорожной автоблокировке.

Рельсовая колея делится на участки, отделяемые друг от друга изолирующими стыками. Рельсовая цепь состоящая из путевой батареи (ПБ) и путевого реле (ПР) позволяет определить занятость участка и целостность рельсовых плетей.

Рельсовая цепь. СБ - сигнальная батарея, ОС- ограничительное сопротивление.

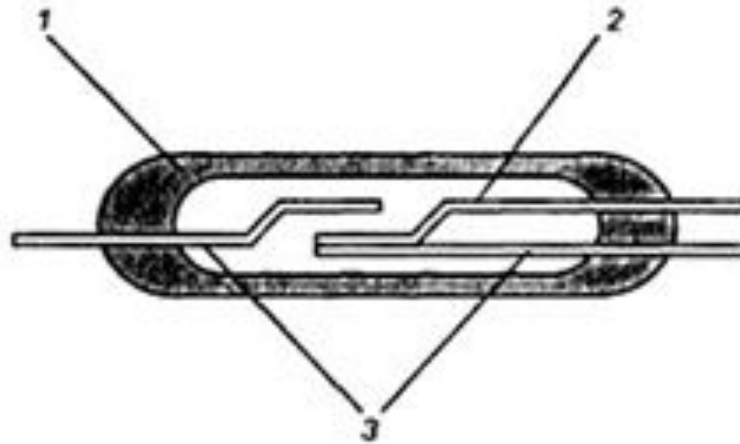


При отсутствии поезда на участке реле включается (находится под током) от путевой батареи. Замкнувшийся фронтальной контакт этого реле обеспечивает включение зеленого цвета светофора.

При заходе первой колесной пары на участок она шунтирует обмотку реле. Тыловой контакт ПР включает на светофоре красный свет. Если лопнет рельс, то обмотка реле обесточивается и загорится красный цвет.

Фото и конструкция геркона

1-колба, 2- контакт переключения, 3- стационарный контакт



Герконы это магнитоуправляемые герметизированные контакты. Контакт геркона замыкается при воздействии магнитного поля от постоянного магнита или от поля катушки намотанной на его корпусе.

Состоит из герметичной стеклянной колбы, в которую впаяны упругие ферромагнитные контакты.

Контакты покрывают родием, золотом, серебром. Эти контакты совмещают функции токопровода, магнитопровода и пружины.

Колбу наполняют инертным газом или создают вакуум. Поэтому контакты защищены от окисления и слабо подгорают в момент возникновения искры при коммутации.

Под действием внешнего поля контакты геркона намагничиваются и замыкаются. При снятии внешнего поля за счет упругости контактов происходит размыкание цепи. Отсутствует трение между контактами, поэтому геркон выдерживает в среднем 10^{10} срабатываний

Герконы используются как датчики положения, концевые выключатели и т. д. Можно использовать в условиях повышенной запылённости, влажности, в агрессивных средах.

- Герконовое реле состоит из геркона и обмотки.