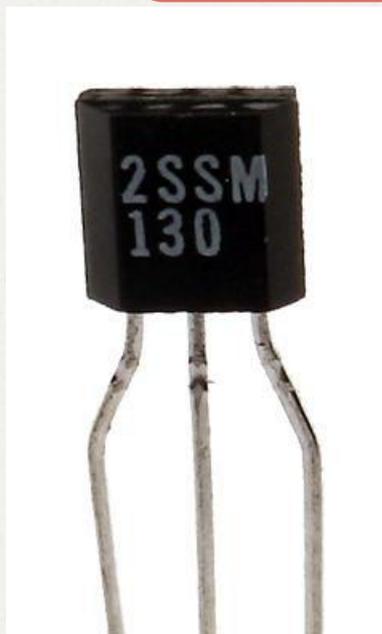


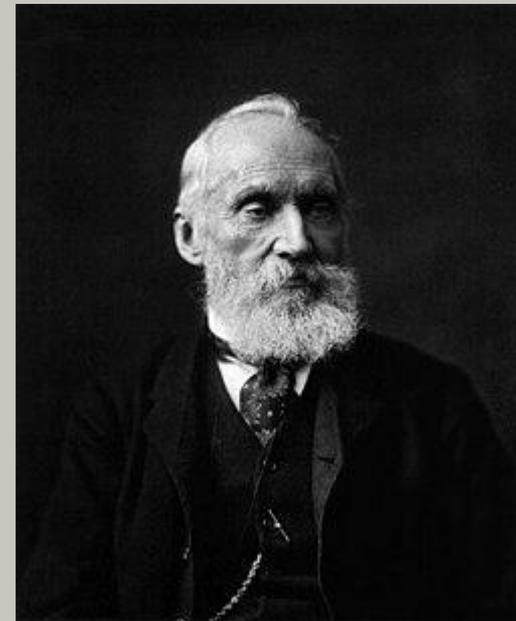
Магниторезистор



Магниторезистором называется полупроводниковый переменный резистор, изменяющий электрическое сопротивление под действием магнитного поля вследствие магниторезистивного эффекта.

Магнетосопротивление

(магниторезистивный эффект) это изменение электрического сопротивления материала в магнитном поле. Впервые эффект был обнаружен в 1856 Уильямом Томсоном. В общем случае можно говорить о любом изменении тока через образец при том же приложенном напряжении и изменении магнитного поля. Все вещества в той или иной мере обладают магнетосопротивлением.



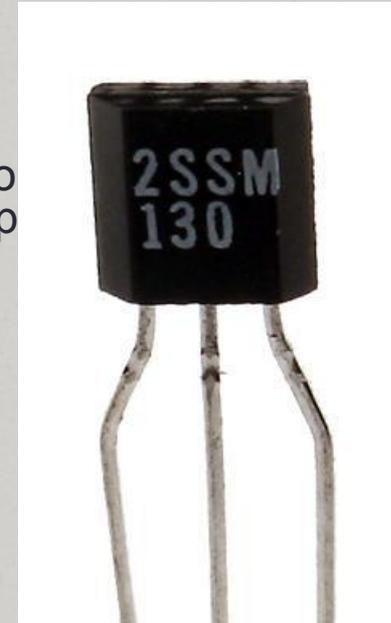
Уильям Томсон

Область применения

На основе магниторезистивного эффекта создают датчики магнитного поля.

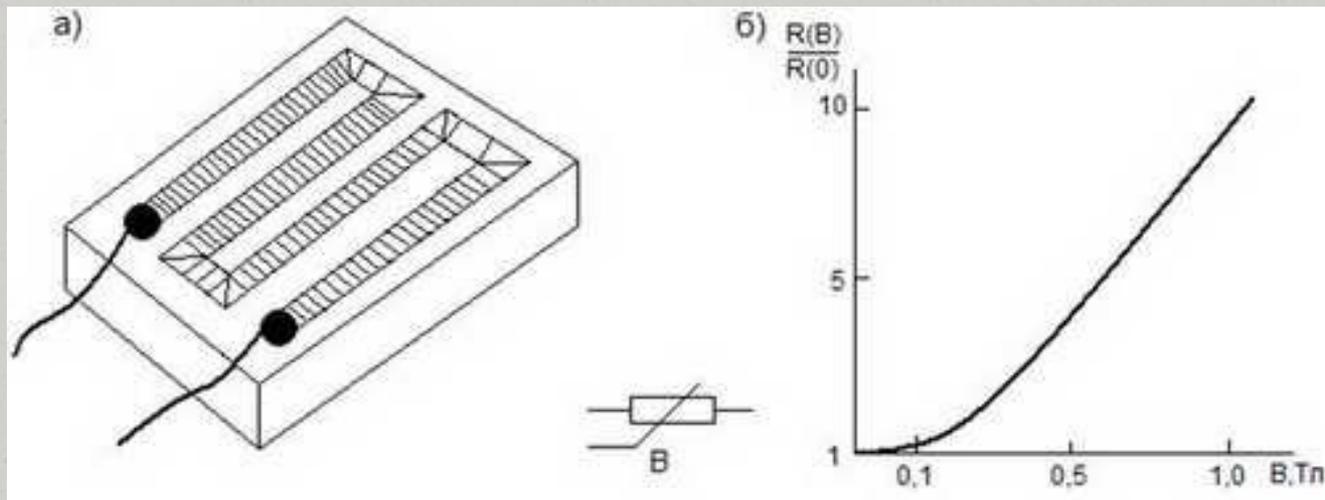
В качестве устройств для измерения магнитного поля возможны различные применения, например приложения:

- 0 Электронный компас
- 0 Магнитометрия, измерение напряженности магнитного поля и направления
- 0 Датчики положения
- 0 Датчики магнитного поля
- 0 Магнитные резисторы используются для измерения электрического тока.

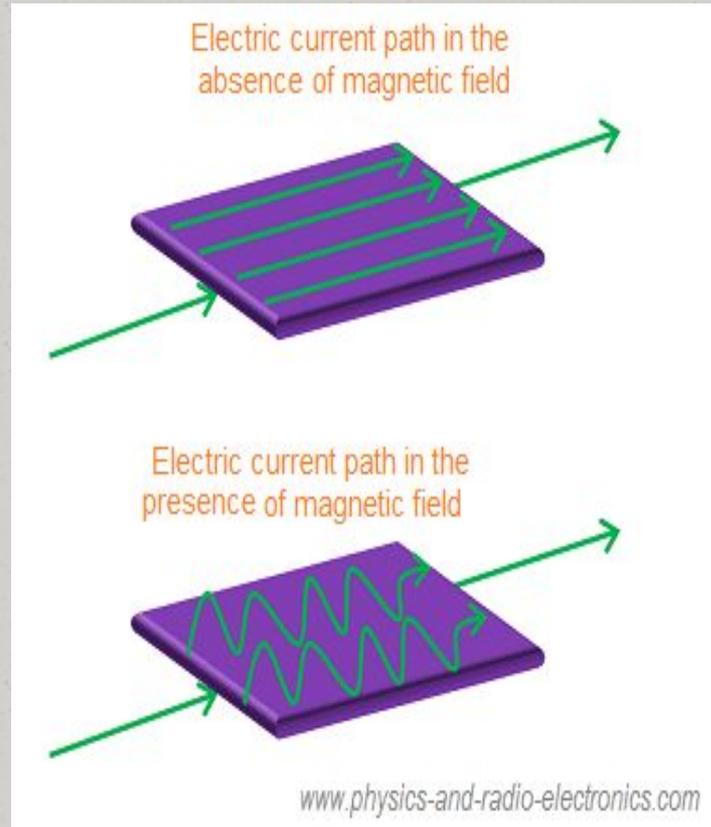


Принцип работы

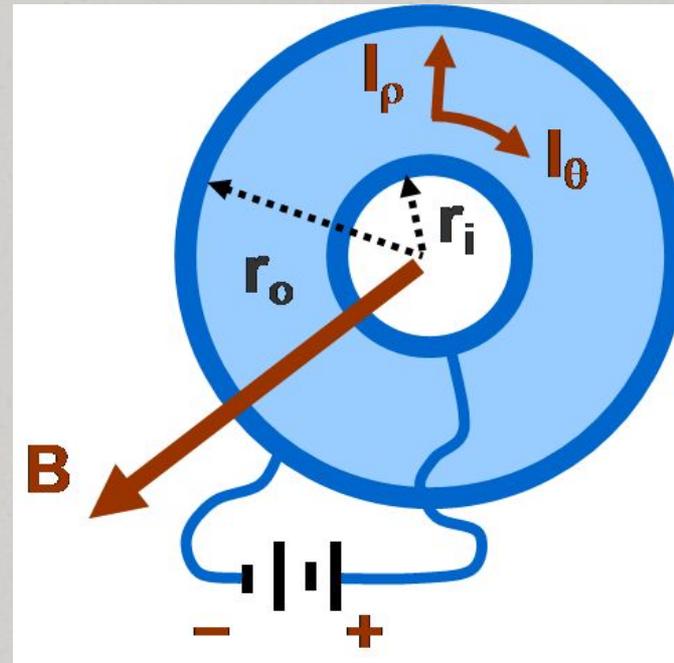
Основными параметрами магниторезисторов являются сопротивление $R_{(0)}$ в отсутствие магнитного поля (от 5 до 1000 Ом), отношение $R_{(B)} / R_{(0)}$, где $R_{(B)}$ – сопротивление при наличии поперечного магнитного поля с индукцией $B = 0,5\text{--}1$ Тл, температурный коэффициент сопротивления (ТКС и ТКР) – от 0,02 до 2 % / K^{-1} , мощность рассеивания (до 0,25 Вт). Важнейшей характеристикой магниторезистора является зависимость $R_{(B)} / R_{(0)}$.



В отсутствие магнитного поля носители заряда в материале движутся по прямому пути. Поэтому электрический ток течет по прямому пути. Когда магнитное поле прикладывается к материалу, магнитные силы заставляют подвижные носители заряда (свободные электроны) изменять свое направление от прямого пути к косвенному пути. Это увеличивает длину пути электрического тока.

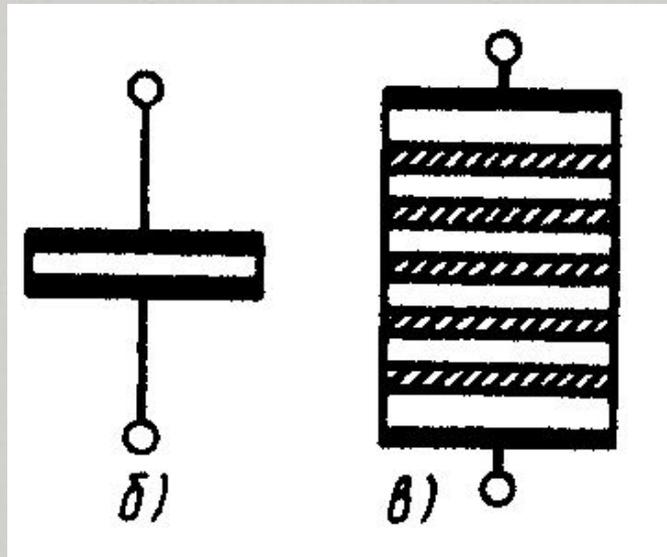


При отсутствии магнитного поля ток в таком магниторезисторе проходит в радиальном направлении от центра диска ко второму электроду, расположенному по периметру диска, или наоборот. Под действием магнитного поля носители заряда отклоняются в направлении, перпендикулярном радиусу. Так как не существует граней, на которых может происходить накопление зарядов, то ЭДС Холла в таком магниторезисторе не возникает.



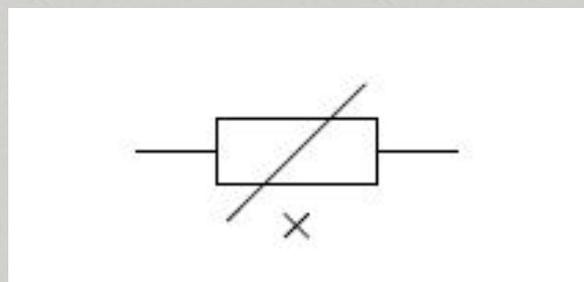
Другой конструкцией магниторезистора является пластина полупроводника ширина которого много больше ее длины. Однако существенным недостатком магниторезисторов в такой конструкции, является его малое сопротивление, для увеличения которого применяют последовательное соединение нескольких магниторезисторов или нанесение на поверхность пластины полупроводника металлических полосок

Каждая часть пластины полупроводника между двумя металлическими полосами представляет собой отдельный магнитрезистор. Можно также считать, что металлические полосы выполняют роль шунтов, уменьшающих ЭДС Холла, возникающую на боковых гранях пластины полупроводника.



Основным полупроводниковым материалом для магниторезисторов является антимонид индия InSb и арсенид индия InAs – материалы с большой подвижностью носителей заряда.

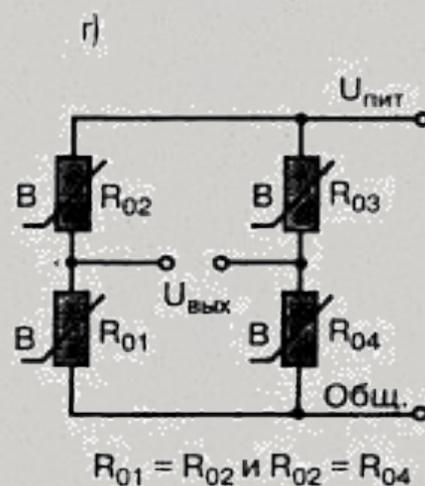
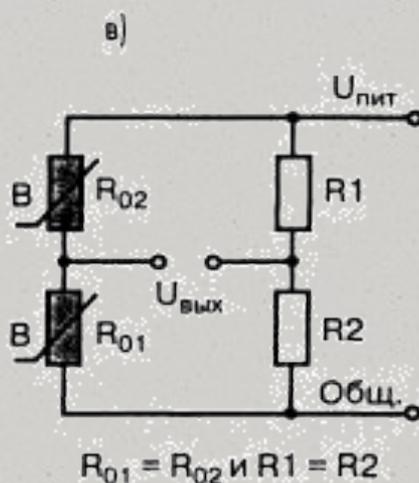
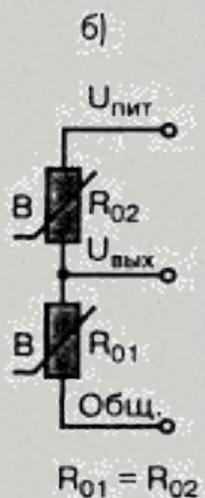
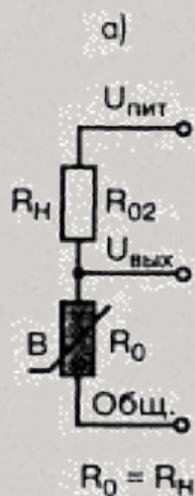
Обозначения условные графические в схемах.



Позиционное обозначение **R**.

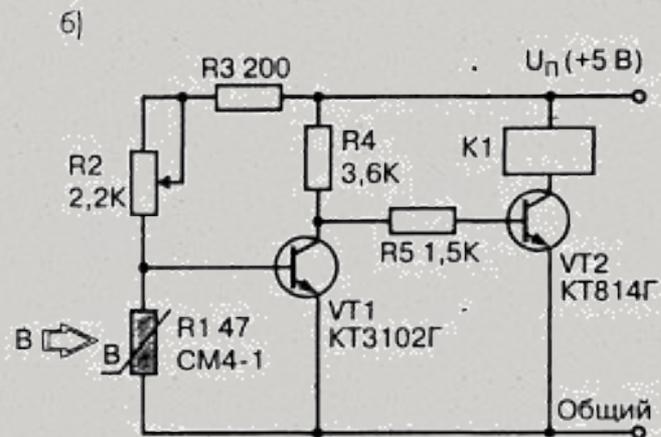
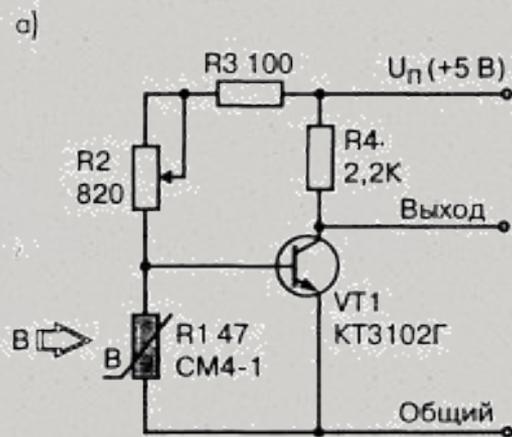
Схема включения

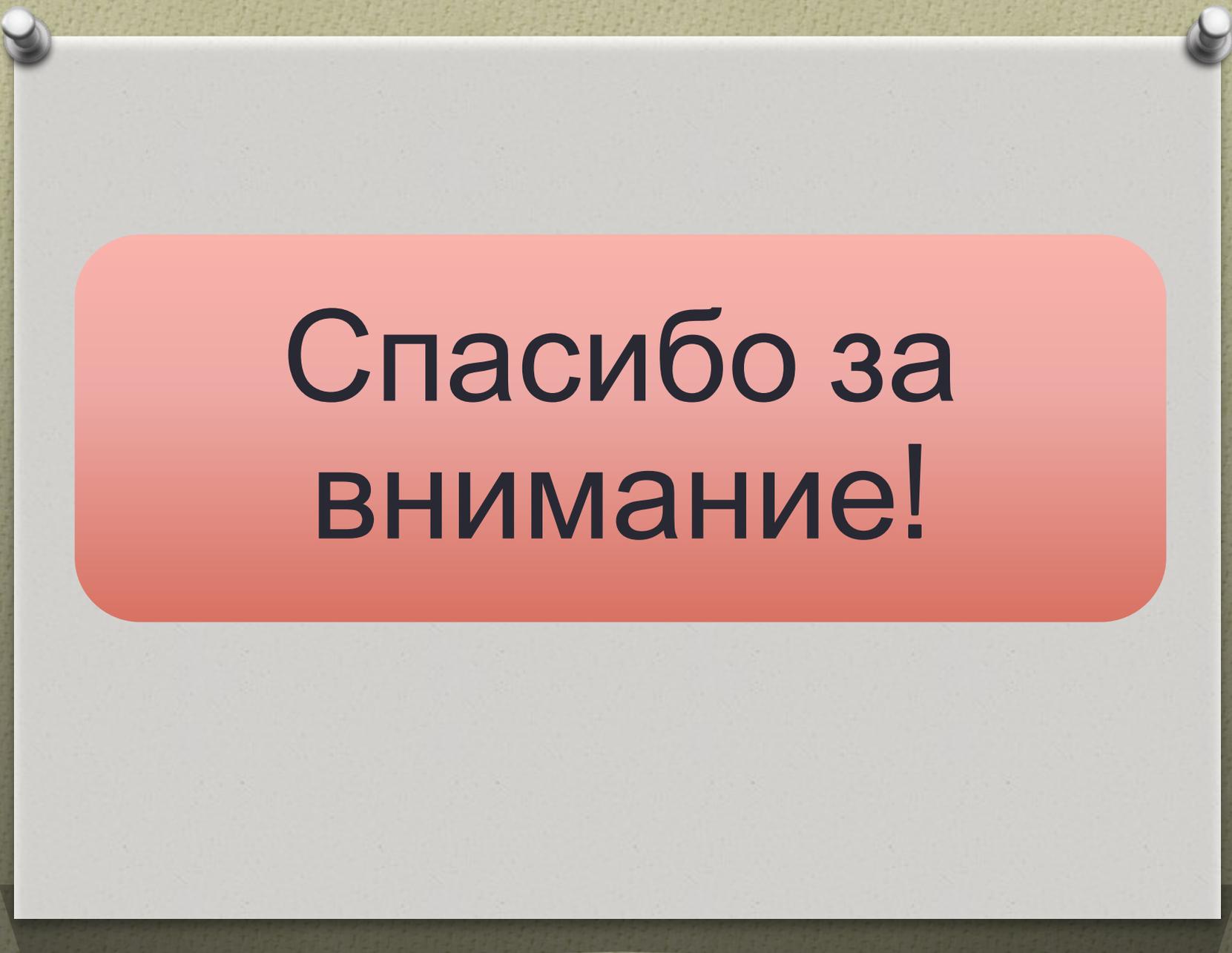
Схемы подключения магниторезисторов к источнику питания и нагрузке, а - одиночный с R_H ; б - дифференциальный (полумост); в - дифференциальный в мостовую схему; г - магниторезисторный мост.



Для усиления и первичной обработки сигнала, «снимаемого» с магниторезистора, могут использоваться различные электронные схемы, выполненные на транзисторах (рис. 2.) или интегральных микросхемах (рис. 3, 4). На рис. 2.a приведена схема входного каскада магнитоэлектронного устройства, выполненного на магниторезисторе.

Схемы включения магниторезистора в транзисторный каскад.





**Спасибо за
внимание!**