

Микросхема К1116КП1

Серии К1116, КБ1116

Серии К1116, КБ1116 относятся к классу магнитоуправляемых микросхем, основанных на эффекте Холла.

Холл установил, что если пластинку, по которой протекает стабильный опорный ток, поместить в магнитное поле, то между боковыми ее сторонами возникает разность потенциалов (ЭДС Холла).

Напряжение Холла определяется по формуле:

$$U_x = R_x(I_{оп} / W) \cdot B \cdot \sin \theta,$$

где $I_{оп}$ — опорный ток, $B \cdot \sin \theta$ — составляющая внешнего магнитного поля, перпендикулярная плоскости кристалла; R_x — коэффициент Холла, W — эффективная толщина полупроводникового слоя. Таким образом, если поддерживать стабильным ток $I_{оп}$, то напряжение Холла прямо пропорционально составляющей магнитного поля.

Имеются два типа микросхем Холла с внутренней схемой формирования: с линейным выходом и с цифровым выходом.

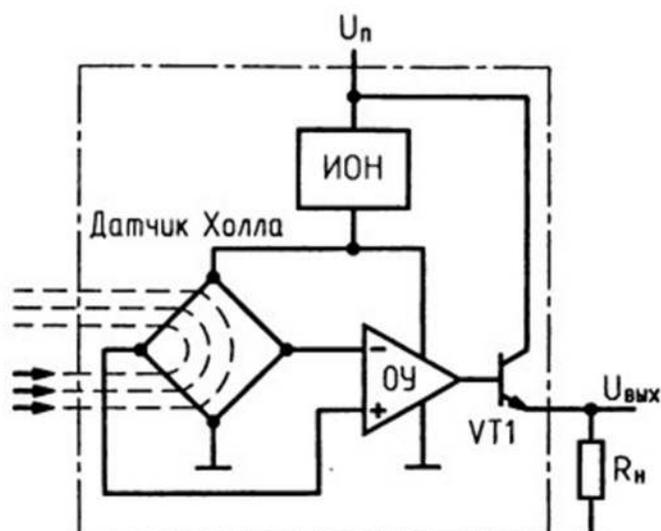
В состав микросхем с линейным выходом входят: датчик Холла, стабилизатор опорного напряжения, операционный усилитель (ОУ), и эмиттерный повторитель. Когда магнитного поля нет $B = 0$, выходное напряжение $U_{вых} = 0$, но относительно земли оно равно $U_{п}/2$, так как ИС работает от одного источника питания. Обычно напряжение Холла невелико и составляет порядка 30 мВ на один Гаусс (что равно 0,1 миллиТесла) изменения магнитного поля. Магнитное поле, принимаемое датчиком, может быть >0 или <0 и изменение выходного напряжения ОУ может быть положительным или отрицательным, относительно уровня покоя $U_{вых} = U_{сигн}$ (при $B = 0$), где $U_{сигн} = U_{п}/2$.

Чувствительность линейного датчика определяется как отношение изменения $U_{вых}$ к изменению входного сигнала B .

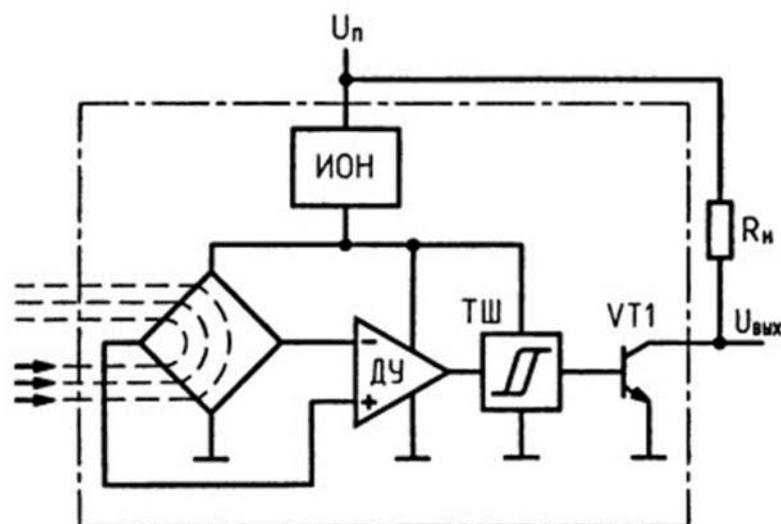
Линейность преобразования определяется отклонением функции от идеальной прямой (обычно 1...2%). Основным параметром датчика — крутизна преобразования $S = U_{вых} / B$.

Схема линейного датчика преобразуется в цифровой, если включить триггер Шмитта между дифференциальным усилителем (ДУ) и повторителем напряжения, тогда датчик дает два выходных напряжения: состояние «включено» и «выключено».

В триггере Шмитта имеется слабая положительная обратная связь, дающая гистерезисную характеристику. Выходное напряжение дифференциального усилителя с помощью триггера Шмитта сравнивается с опорным. Гистерезис дает два отличающихся опорных уровня, которые зависят от выходных состояний «включено» или «выключено».



ИС с аналоговым выходом



ИС с цифровым выходом

Передаточная характеристика имеет уровень включения и отключения. Разность между этими уровнями составляет гистерезис ΔV . Когда V возрастает, выходное состояние датчика не изменяется, но когда внешнее поле превысит точку включения,

выходное состояние изменяется и остается почти постоянным при увеличении B .

Когда B уменьшается ниже точки срабатывания $U_{\text{вых}}$ не меняется до точки отключения, после чего выходной сигнал должен вернуться в исходное состояние «выключено». Гистерезис передаточной характеристики ΔB помогает избежать ложных переключений, которые могут возникнуть при малых изменениях входного поля.

Максимальное значение магнитного поля в рабочей точке — предел переключения датчика в состоянии «включено» при самом худшем сочетании внешних условий (температуры, $U_{\text{п}}$). Минимальное значение магнитного поля — предел выключения датчика при тех же условиях.

Переключательные характеристики датчиков бывают униполярные инверсные, униполярные прямые (без инверсии) и биполярные (имеют максимальную рабочую точку $B_{\text{вкл}}$ и минимальную рабочую точку отпускания $B_{\text{отп}}$, если внешнее магнитное поле соответственно положительное или отрицательное.

Микросхемы, основанные на эффекте Холла, используются в компьютерах, электробритвах, автомобилях, самолетах, в ручных инструментах, в медицинском оборудовании.

На основе магнитоуправляемых ИС созданы бесконтактные кнопки для ручного ввода информации в средствах вычислительной и телеграфной техники, в измерительные и печатающие устройства, в системы автоматики, разнообразные датчики положения, угла, скорости вращения.

В состав серий К1116, КБ1116 входят типы:

К1116КП1 — магнитоуправляемый, резистивный элемент с прямым выходом (ключ);

К1116КП2 — магнитоуправляемый резистивный элемент с инверсным выходом (ключ);

К1116КП3 — магнитоуправляемый электронный бесконтактный переключатель;

К1116КП4 — магнитоуправляемый электронный бесконтактный переключатель (цифровой) для счетчика расхода магнитной ленты магнитофона;

К1116КП5 — магнитоуправляемая схема;

К1116КП6 — магнитоуправляемый резистивный элемент с прямым входом (ключ) и расширенным температурным диапазоном для бесконтактной коммутации в переключателях и клавишных системах ввода-вывода информации ЭВМ;

К1116КП7 — магнитоуправляемый электронный бесконтактный переключатель;

К1116КП8 — магниточувствительный электронный бесконтактный переключатель (ключ) для электронноуправляемых электродвигателей постоянного тока;

К1116КП9 — магнитоуправляемый электронный бесконтактный переключатель для миниатюрных датчиков магнитного поля;

К1116КП10 — магнитоуправляемый электронный бесконтактный переключатель для накопителей на жестких магнитных дисках;

К1116КП11 — магнитоуправляемая схема для датчиков перемещений с зазором;

К1116КП12-2 — магнитоуправляемая схема на полиимидном носителе;

К1116КП14 — магниточувствительная схема с временем отключения 0,1 мкс;

К1116ПС1 — линейная магнитоуправляемая схема для комплексированных устройств, реализующих функции переменного резистора.

ИС К1116КП1 выполняет функции управляемых магнитным полем ключей (переход из лог. 1 в лог. 0 происходит при повышении индукции управляющего магнитного поля порогового значения; вектор напряженности магнитного поля должен быть направлен перпендикулярно плоскости корпуса ИС).

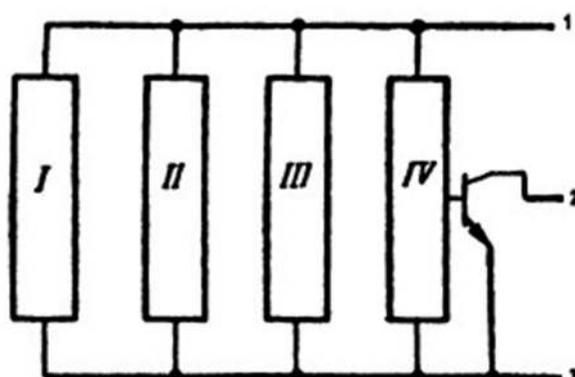
ИС К1116КП2 имеет инверсный выход и поэтому переход из лог. 1 в лог. 0 при уменьшении индукции управляющего магнитного поля происходит ниже порогового значения.

К1116КП1, К1116КП2 и К1116КП6 в отличие от базовой структуры имеют два идентичных выхода: выход 1 (транзистор $VT1$, открытый коллектор) и выход 2 (транзистор $VT2$, открытый коллектор), а также вход стробирования (разрешение выхода), обеспечивающий запрет их срабатывания при подаче $U_{вх} = 0 \dots 0,4$ В и снятие запрета при подаче $U_{вх} = 2,4 \dots U_{п}$ В.

ИС К1116КП3, К1116КП4 и К1116КП5 не имеют стробирующего входа и содержат один выходной каскад.

К1116КП8

Микросхема представляет собой магниточувствительный электронный бесконтактный переключатель (ключ) и предназначена для коммутации тока в обмотках бесконтактных двигателей постоянного тока, для бесконтактной коммутации в переключателях и клавишных системах ввода-вывода информации ЭВМ. Коммутирует ток положительной полярности. Имеет один выход с открытым коллектором; магнитная характеристика по входу биполярная; передаточная характеристика — прямая. Содержит 23 интегральных элемента. Корпус типа 1105.3-1, масса не более 0,5 г.



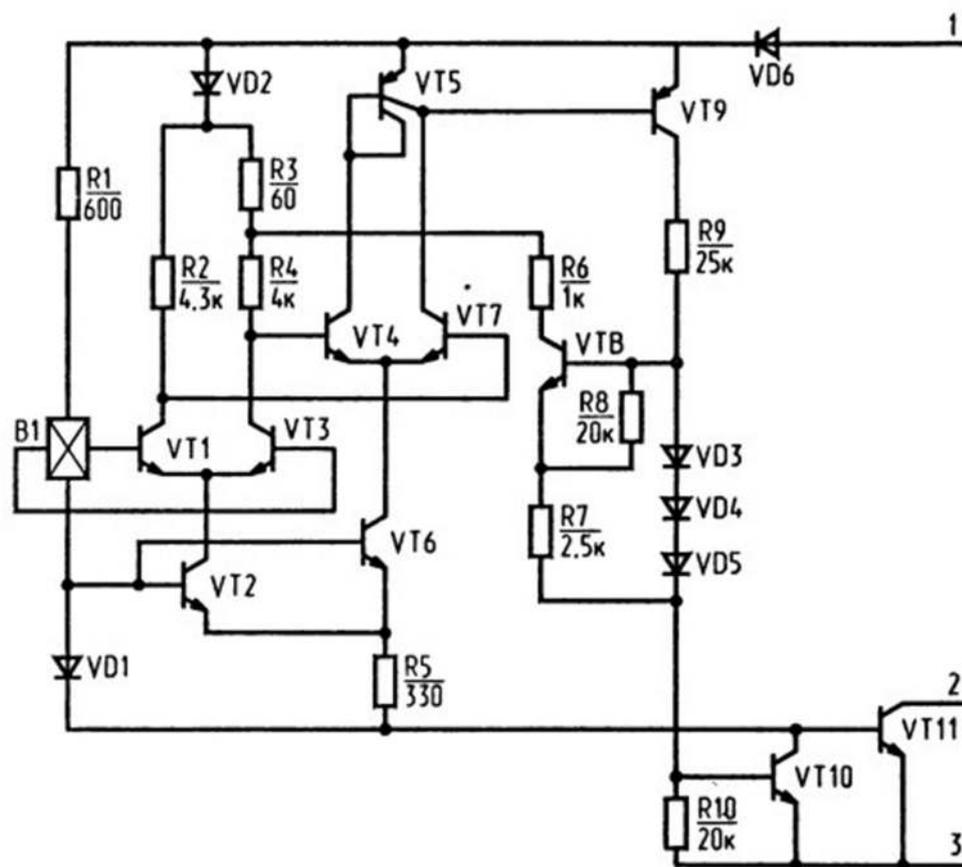
Структурная схема К1116КП8:
I — датчик Холла; II — усилитель; III — триггер; IV — выходной каскад

Назначение выводов : 1 — напряжение питания; 2 — выход;
3 — общий.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания	5 В ±10%
Выходное напряжение низкого уровня	≤ 0,4 В
Ток потребления при высоком уровне выходного напряжения	≤ 6 мА
Выходной ток высокого уровня	≤ 6 мкА

Выходной ток низкого уровня	≤ 25 мА
Индукция срабатывания	$\leq 0,03$ Тл
Индукция отпущения	$\leq -0,03 $ Тл
Время перехода (при $C_H \leq 30$ пФ):	
при включении	$\leq 0,5$ мкс
при выключении	$\leq 1,5$ мкс
Частота переключения коммутируемого напряжения	≤ 10 кГц



Электрическая схема К1116КП8

Предельно допустимые режимы эксплуатации

Напряжение питания	4,5...5,5 В
Коммутируемое напряжение	1,5...5,5 В
Значение статического потенциала	500 В
Максимальный коммутируемый ток	25 мА
Мощность рассеяния	$\leq 2,2 \cdot 10^{-5}$ мВт
Температура окружающей среды	$-60...+125^\circ$ С