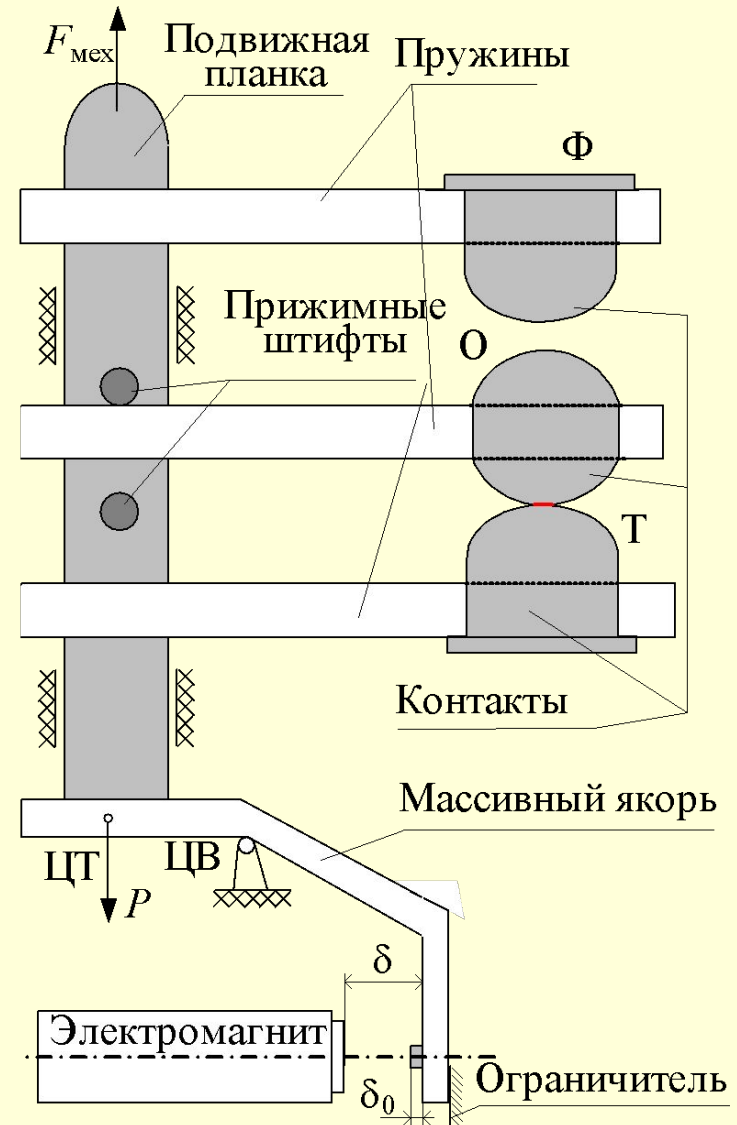
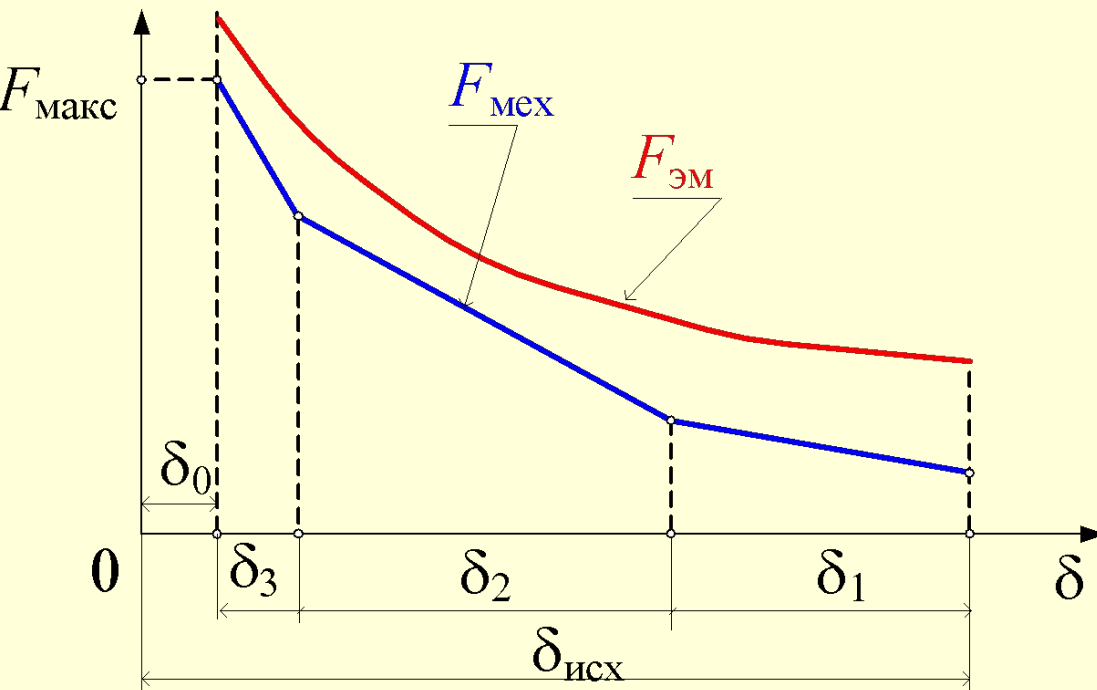


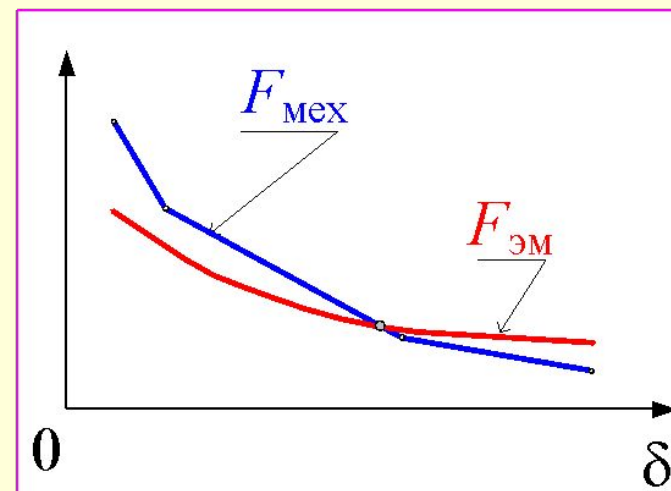
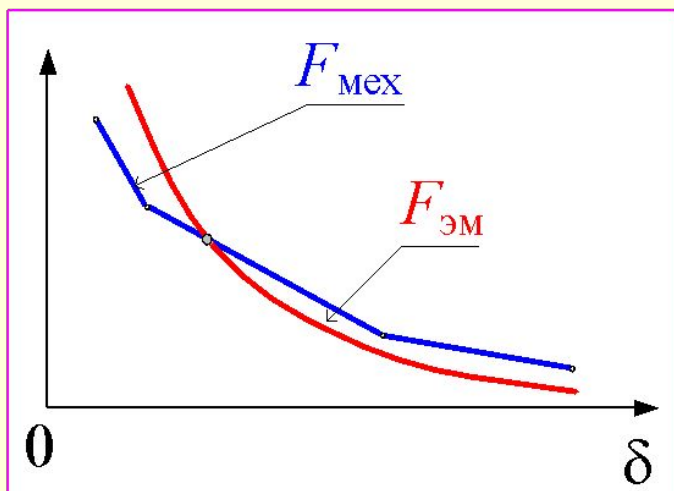
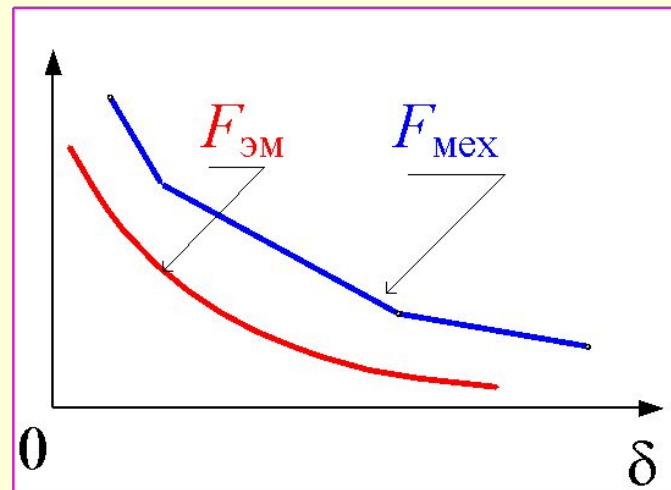
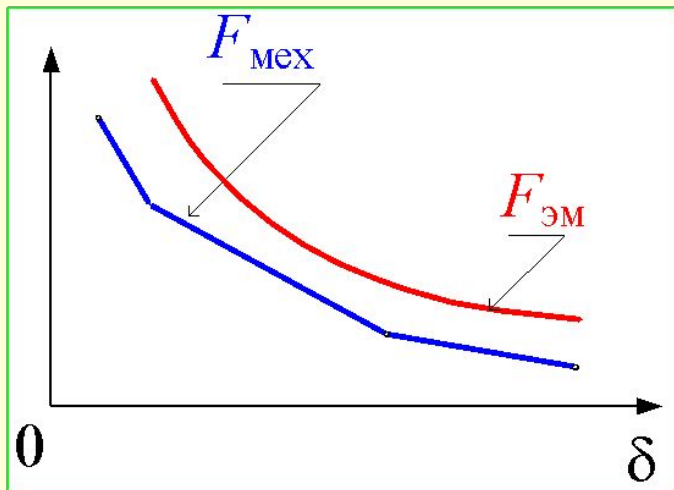
Здравствуйте!

# Характеристики электромагнитных реле постоянного тока

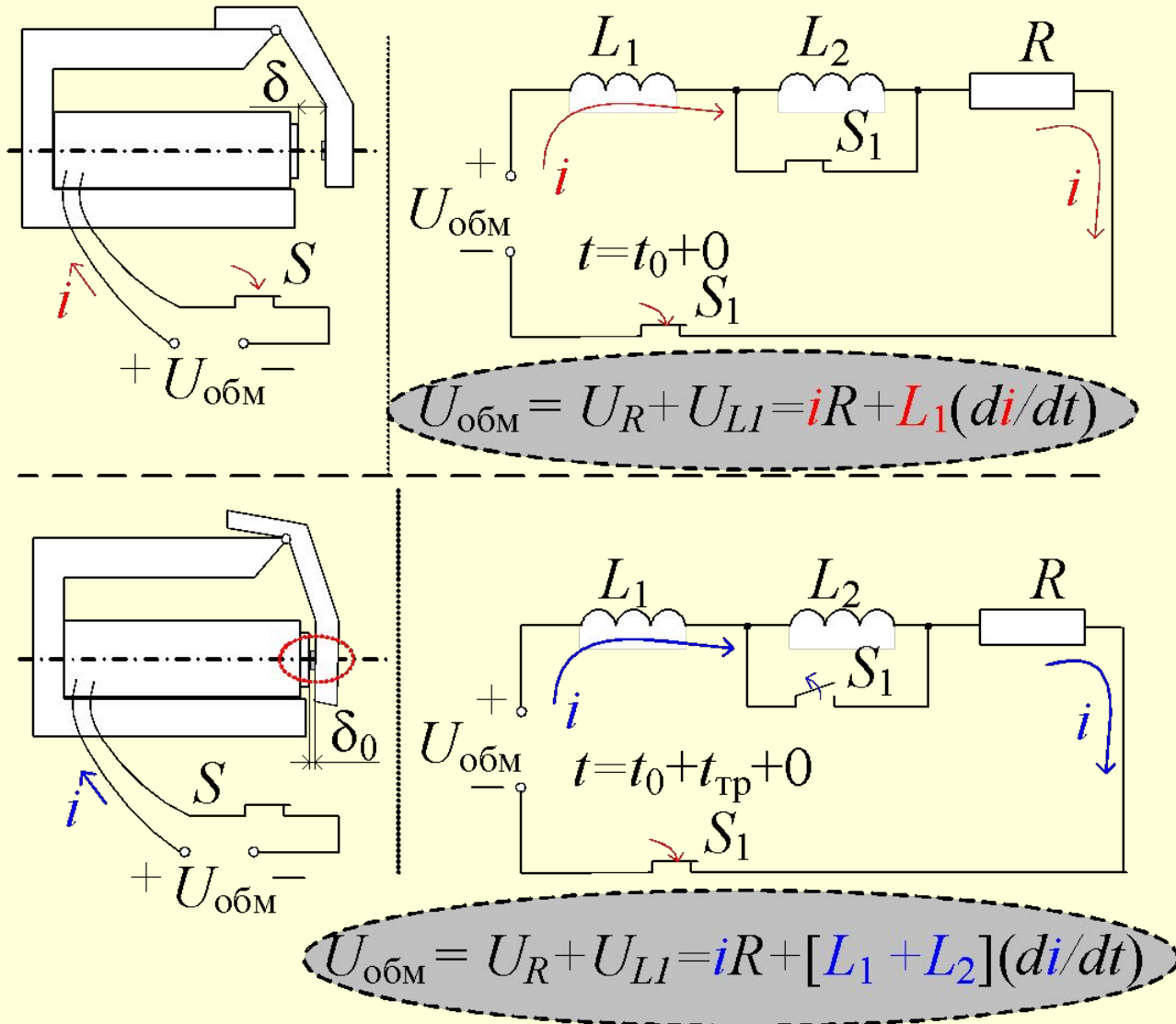
- механическая;
- **ТЯГОВАЯ**



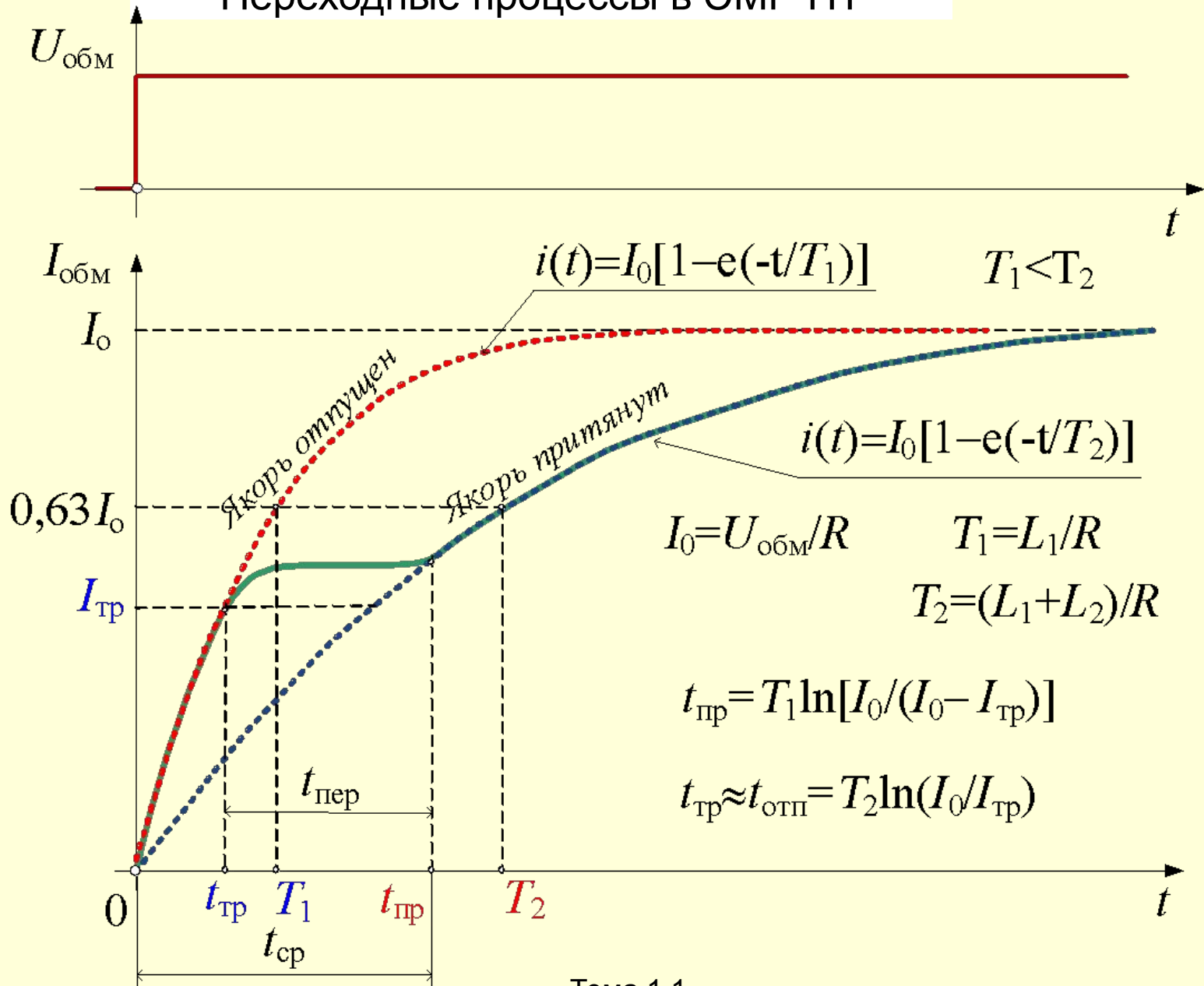
# Условие надежного срабатывания реле



# Переходные процессы в ЭМР ПТ



# Переходные процессы в ЭМР ПТ



# Бесконтактные реле

## 1. Общие сведения

### Достоинства

1. Отсутствие переходного сопротивления;
2. Отсутствие искры и, как следствие:
  - электромагнитных помех;
  - дугового разряда;
3. Отсутствие залипания контактов;
4. Невозможность сварки контактов.

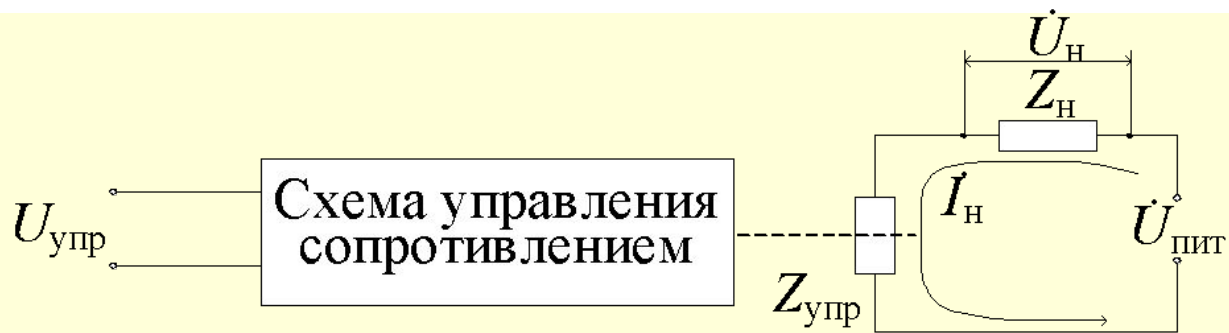
### Недостатки

1. Чувствительность к электрическим и магнитным помехам;
2. Подверженность радиационным воздействиям;
3. Зависимость работы от качества питания;
4. Наличие сбоев;
5. Нет гальванической развязки между управляющей цепью и цепью нагрузки.

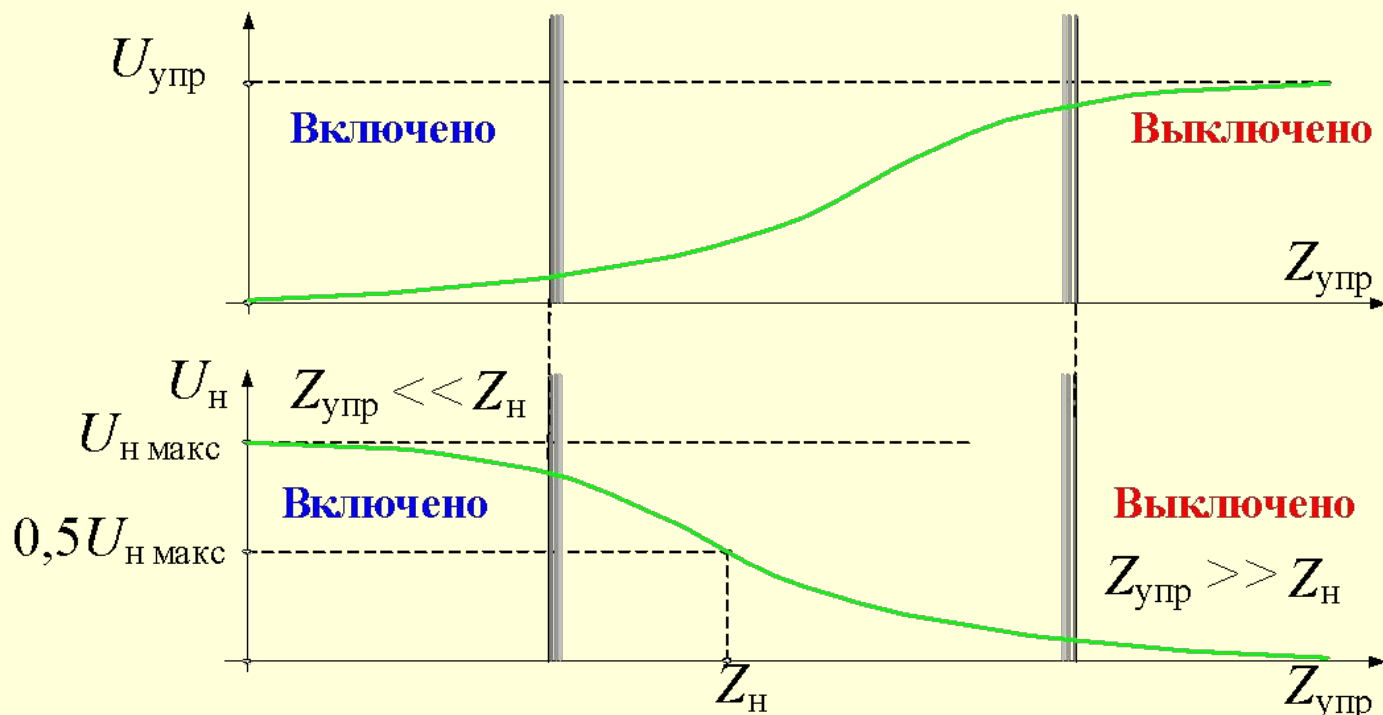
# Классификация бесконтактных реле



# Принцип бесконтактной коммутации



$$\dot{U}_н = \dot{U}_{пит} Z_н / (Z_{упр} + Z_н)$$

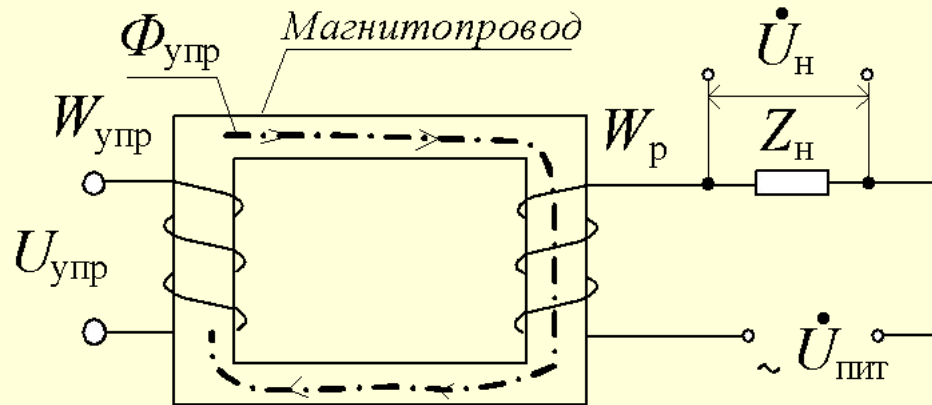




# Бесконтактное реле на основе магнитного усилителя

## Бесконтактное магнитное реле

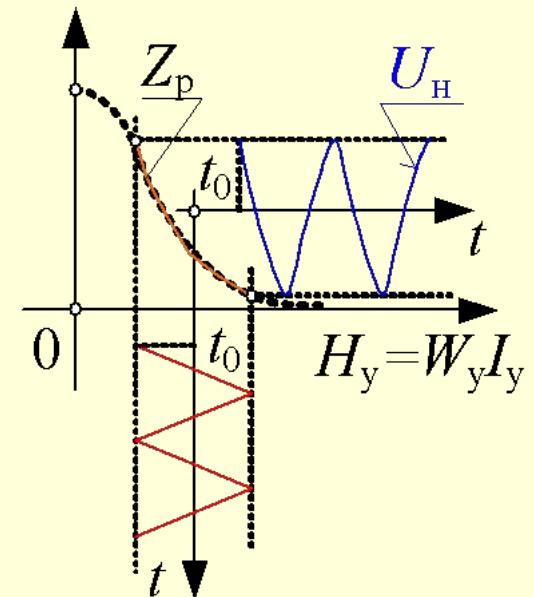
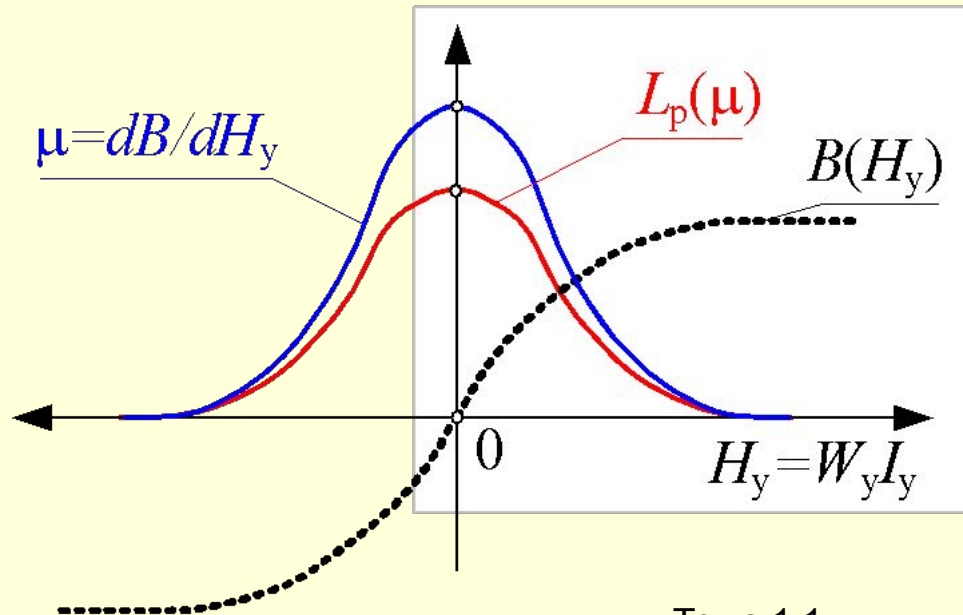
Принцип работы магнитного усилителя



$$\dot{U}_H = \dot{U}_{пит} Z_H / (Z_H + Z_p)$$

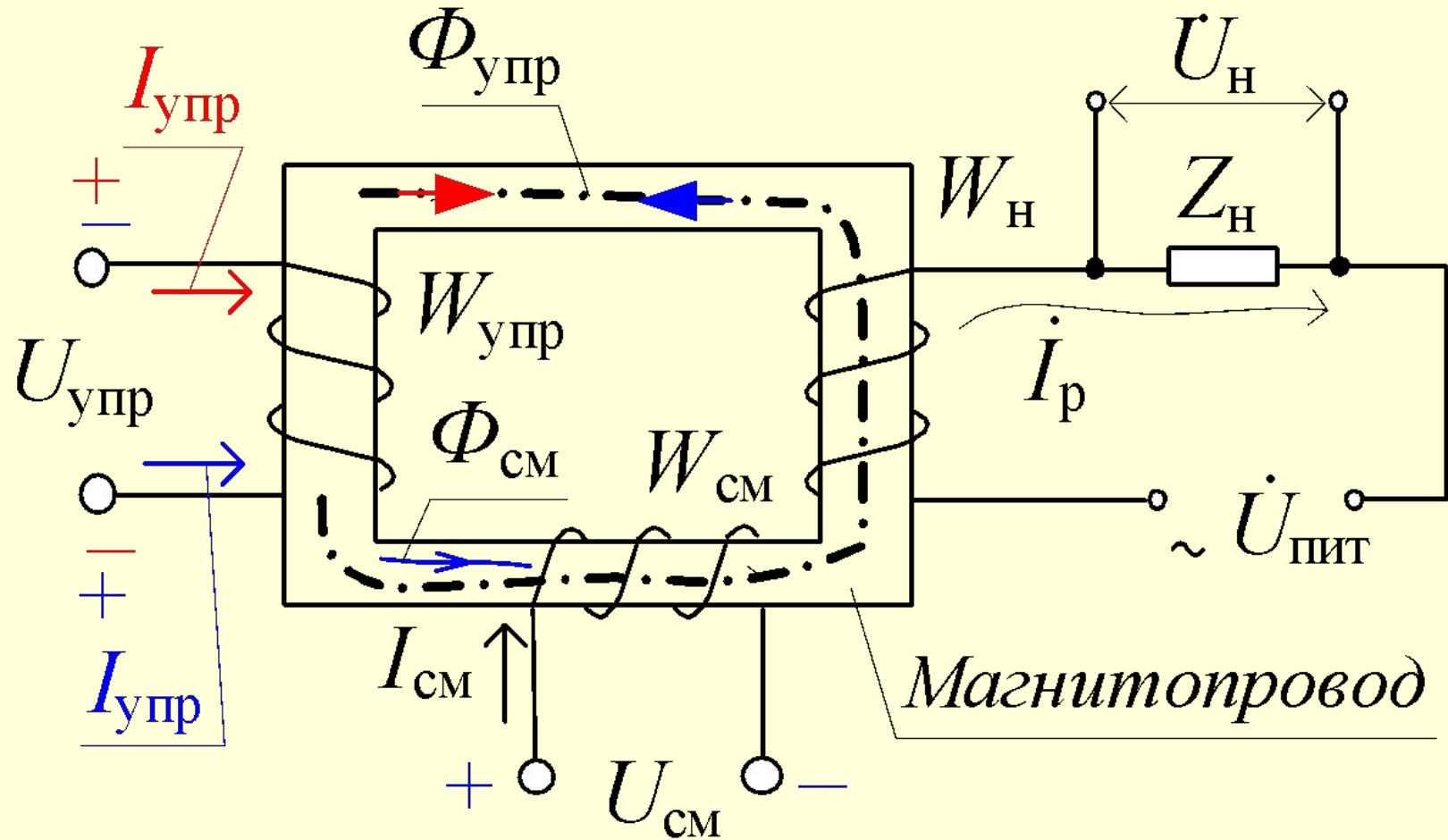
$$Z_p = j\omega L_p$$

$$L_p = \mu(w_p S/l)$$



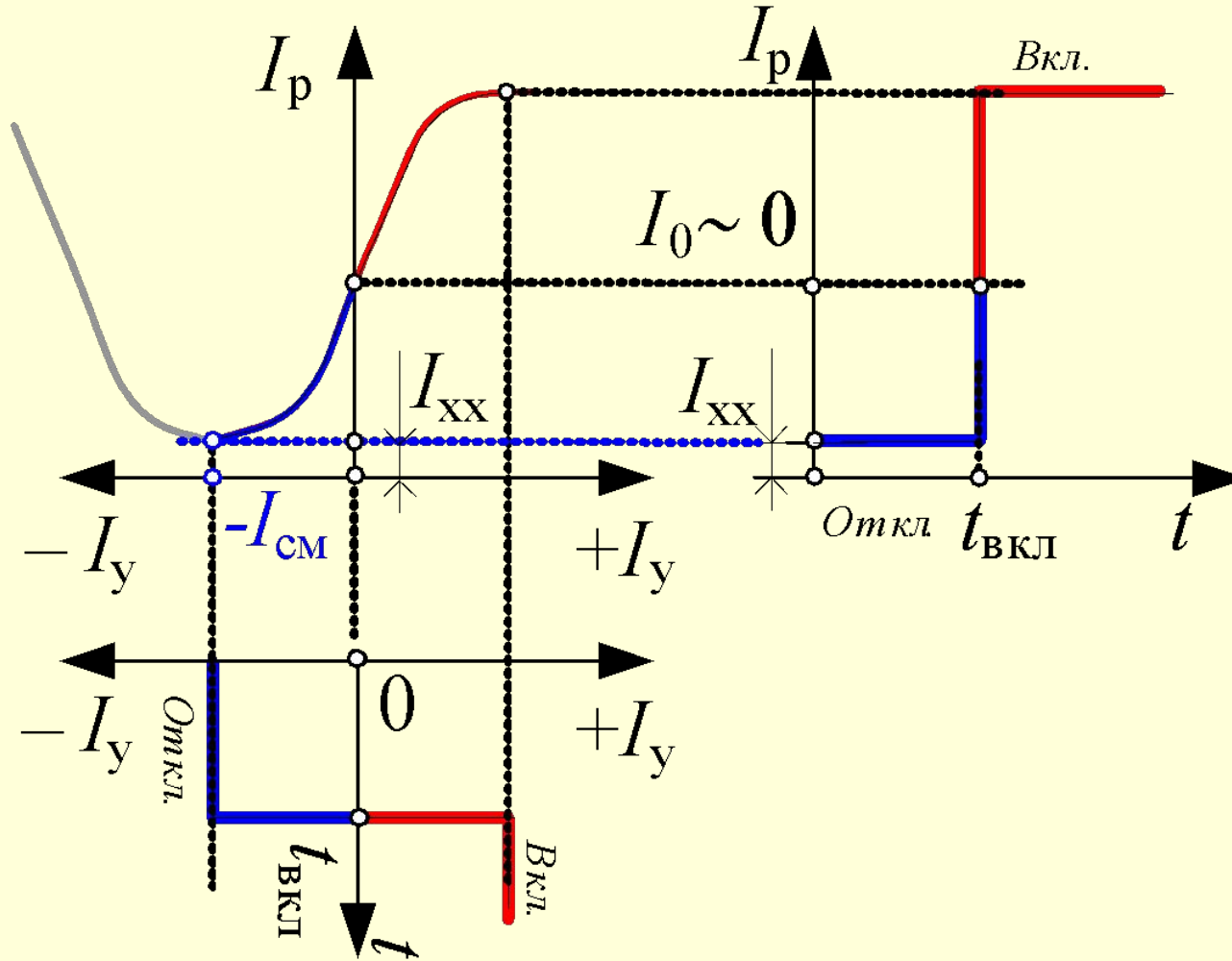


# Поляризация магнитного усилителя

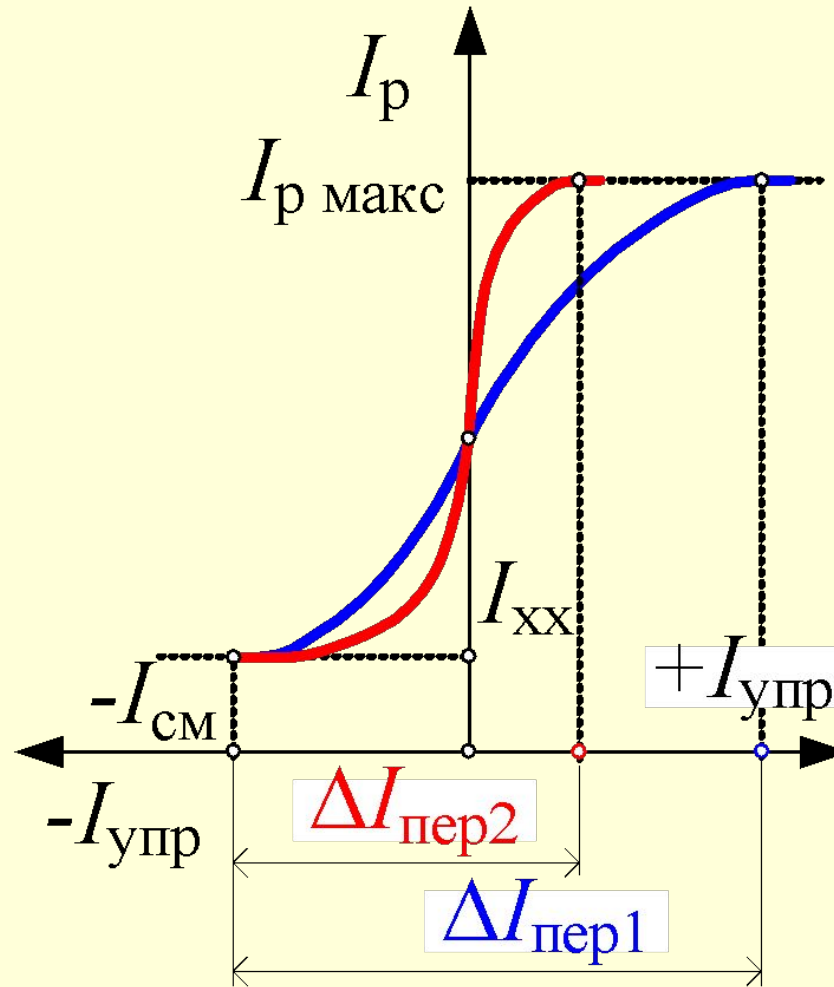


# Бесконтактное магнитное реле

## Поляризация магнитного усилителя

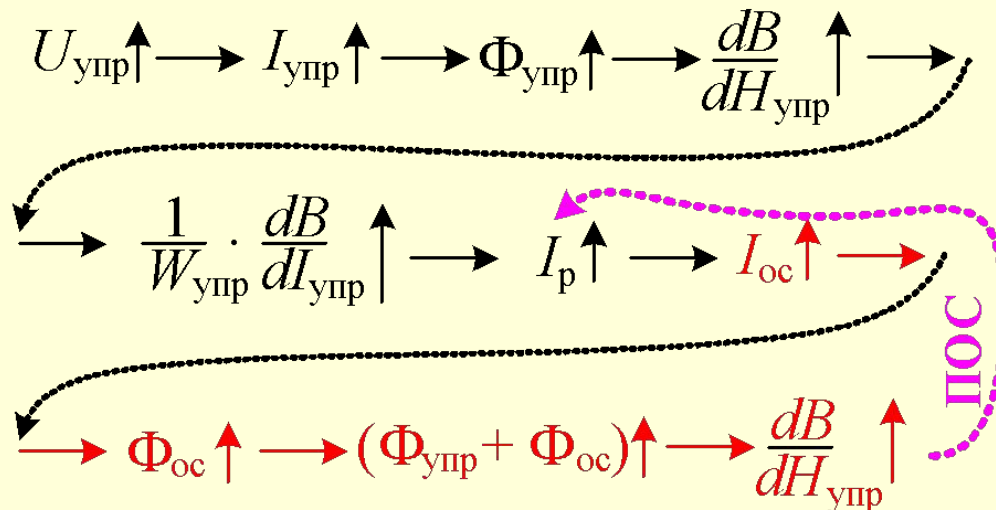
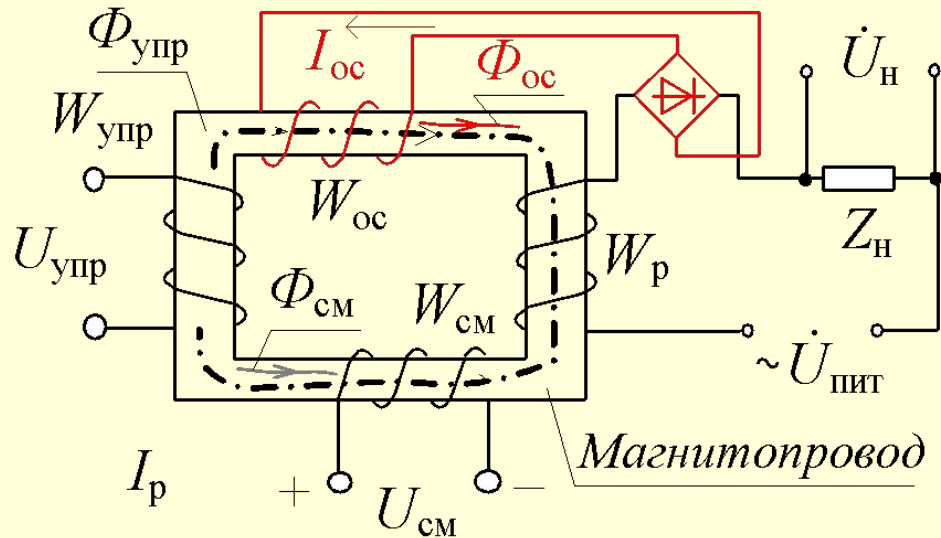


*Ускорение переключения магнитного усилителя*



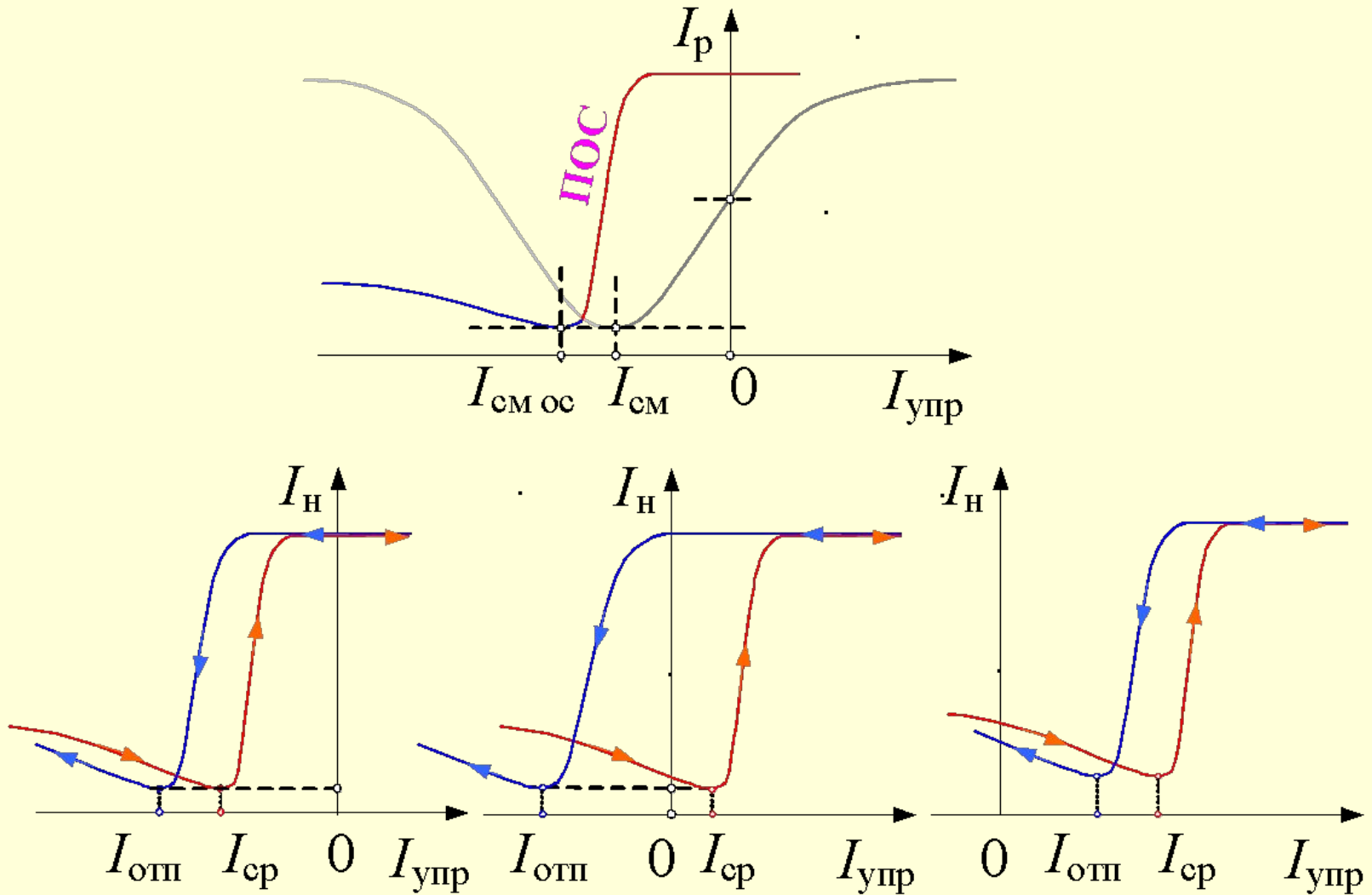
# Бесконтактное магнитное реле

## Магнитный усилитель с ПОС



# Бесконтактное магнитное реле

## Характеристики бесконтактного магнитного реле



# Бесконтактное магнитное реле

## Достоинства:

1. Большая мощность выходного сигнала (десятки и сотни Вт)
2. Высокий коэффициент усиления ( $10^5$ )
3. Высокая чувствительность (1 мкА)
4. Гальваническая развязка вх. и вых.
5. Совмещение модуляции и усиления сигнала
6. Стабильность параметров
7. Питание от сети
8. Устойчивость к механическим и электрическим перегрузкам
9. Высокая надежность

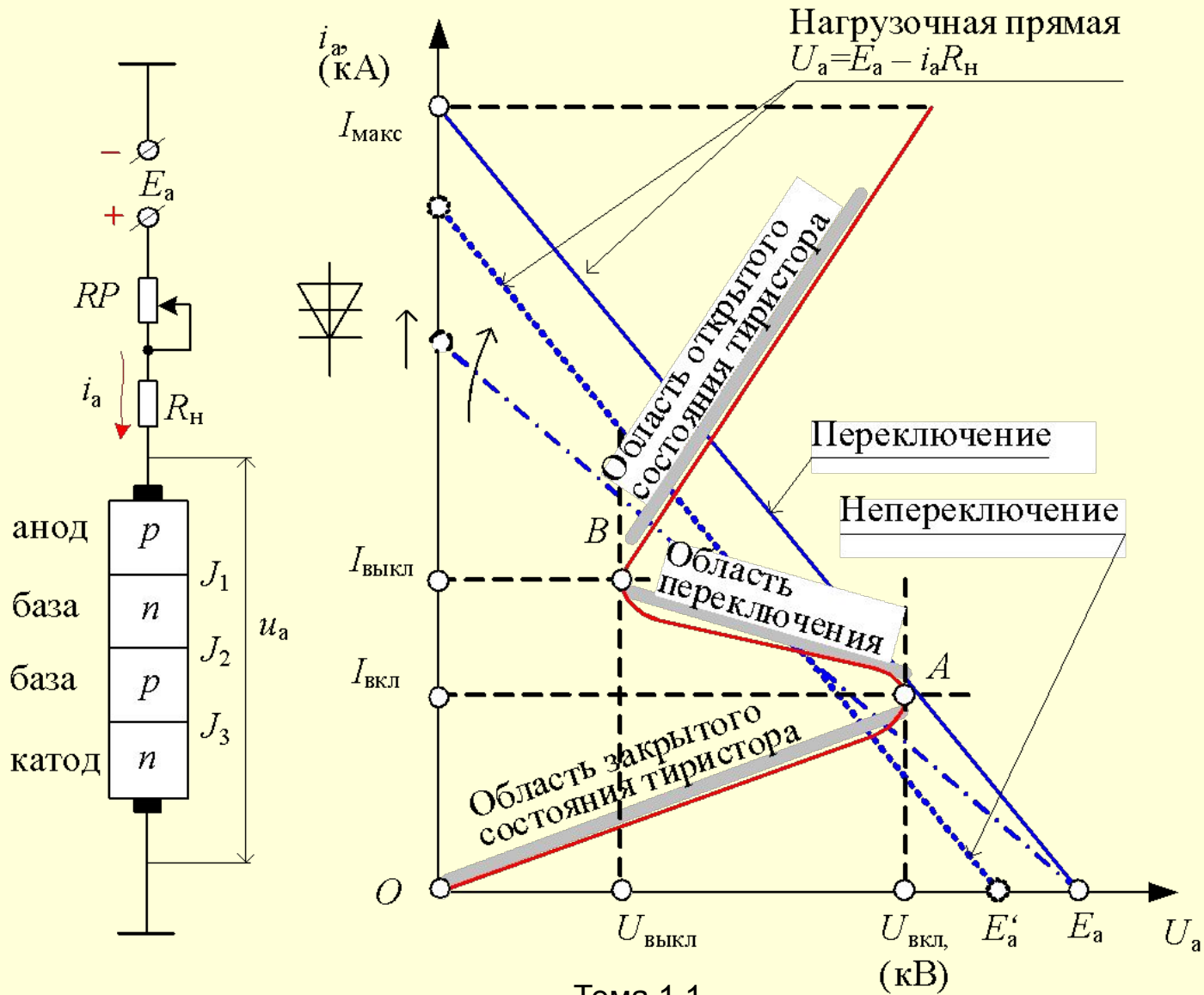
## Недостатки:

1. Низкочастотность
2. Чувствительность к электрическим и магнитным помехам
3. Низкий к.п.д.
4. Большое потребление энергии
5. Плохие массогабаритные показатели



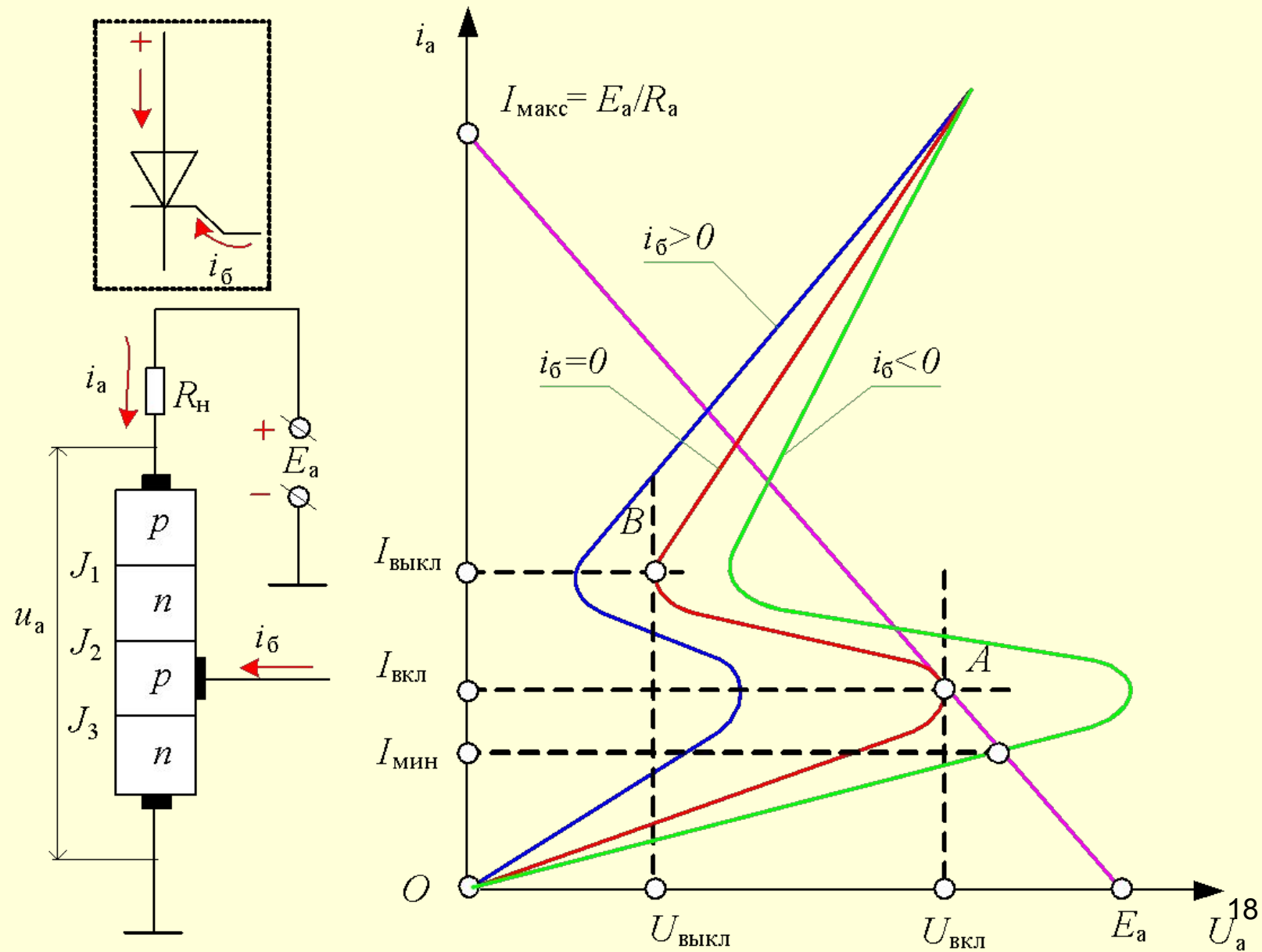
# Бесконтактные реле на негатронах

## Переключатель на диодном тиристоре



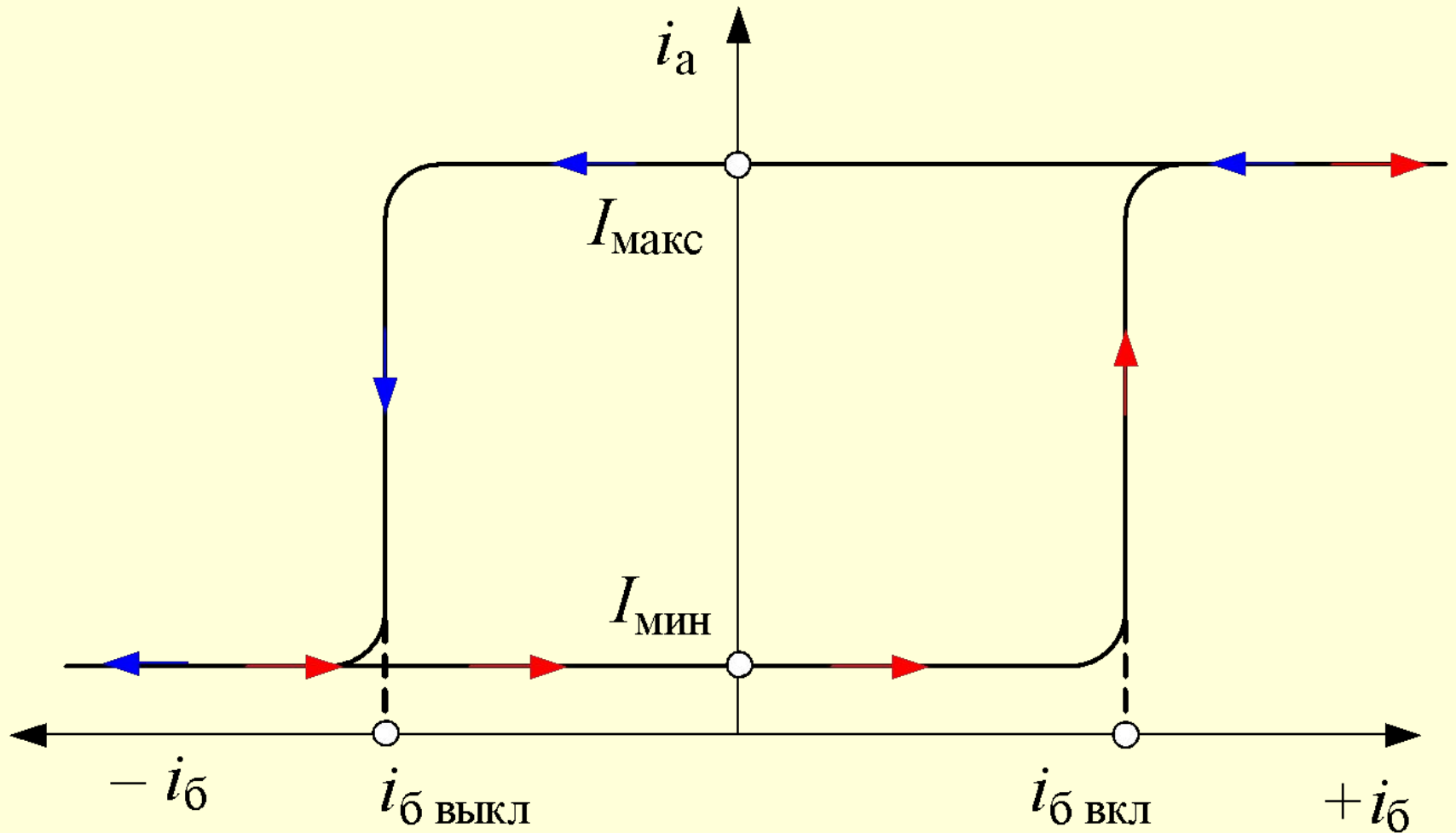
# Бесконтактные реле на негатронах

## Переключатель на триодном тиристоре



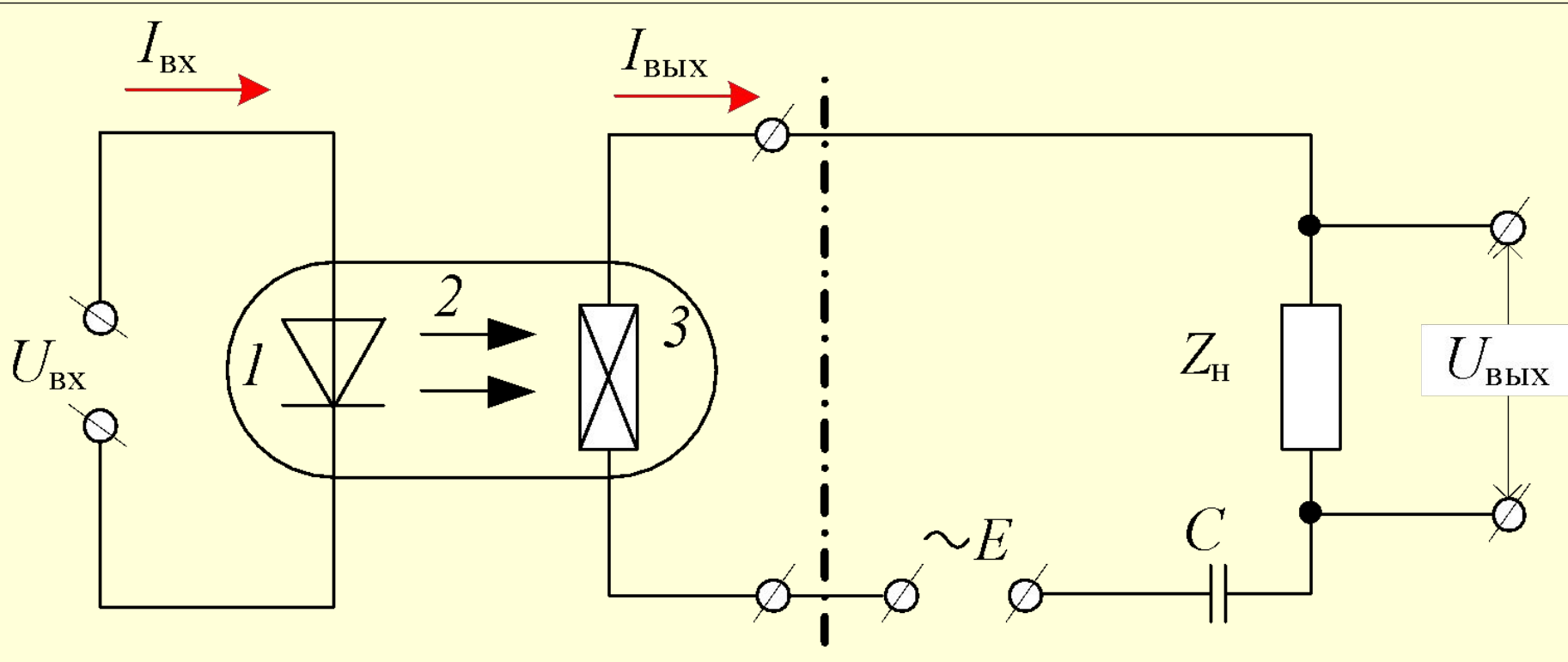
# Бесконтактные реле на негатронах

*Статическая характеристика реле на триодном тиристоре*



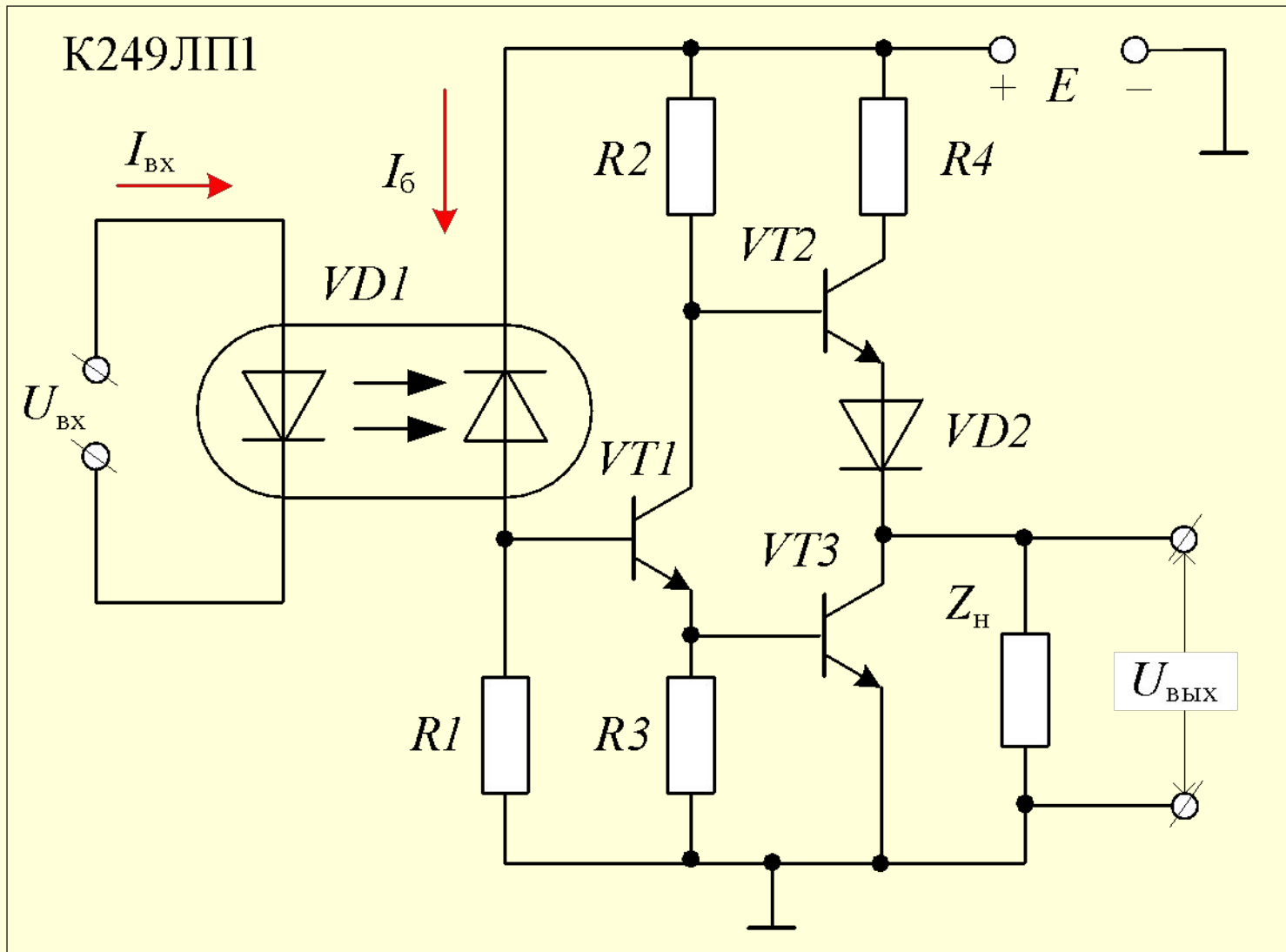
# Бесконтактные реле на оптронах

## Принцип действия оптронного реле



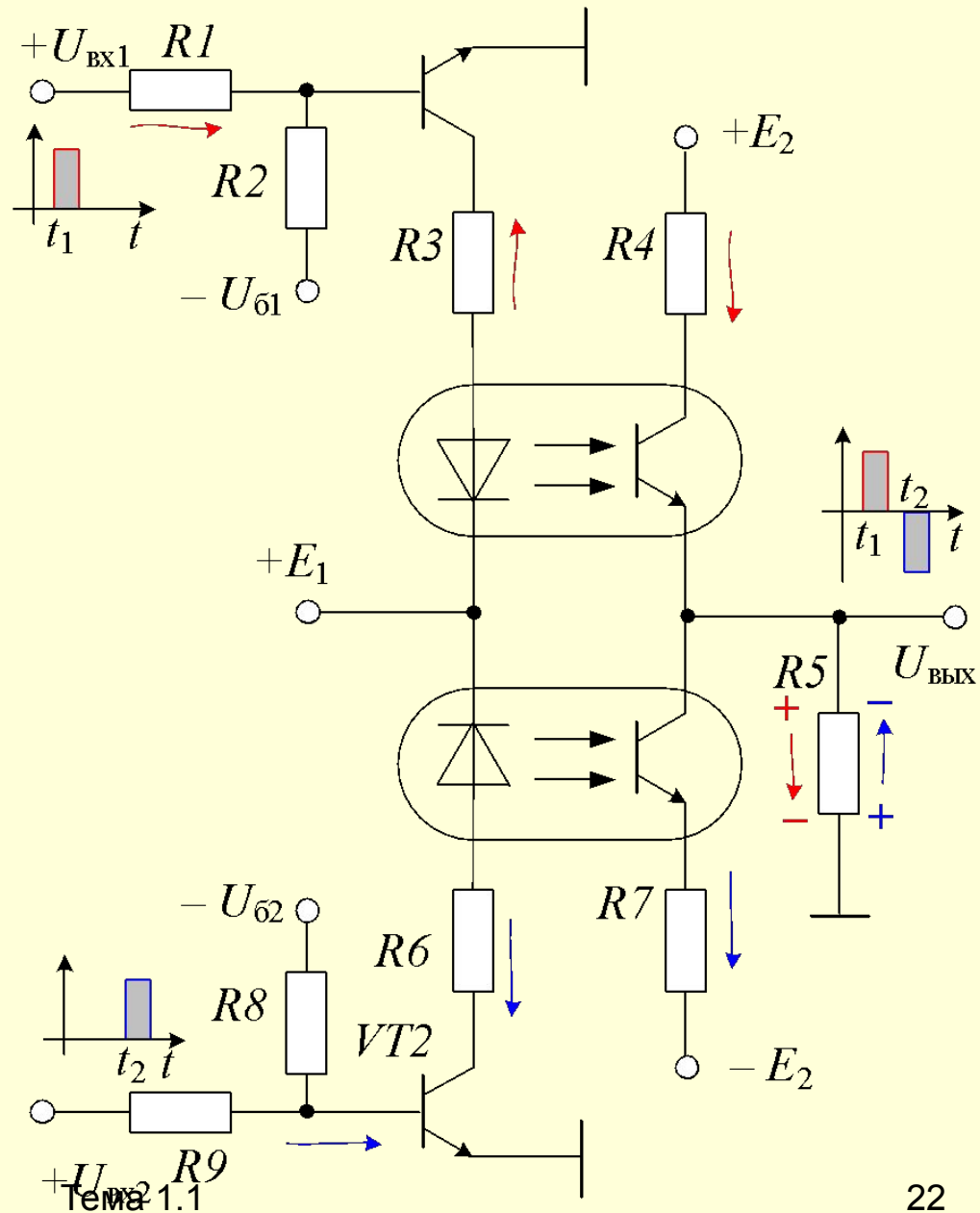
# Бесконтактные реле на оптронах

## Оптронное реле с УПТ (оптронная микросхема)



# Бесконтактные реле на оптронах

*Включение оптронов по дифференциальной схеме*



До свидания