

# *Лекция 3. Реле. Нейтральное реле.*

- 3.1. Общие сведения о реле
- 3.2. Нейтральное реле
- 3.3. Временная диаграмма работы реле
- 3.4. Реле ЖАТ: наименования и обозначения
- 3.5. Основные электрические параметры реле

**Реле** – это электротехническое устройство для автоматической коммутации электрических цепей по управляющему сигналу.

Реле обычно состоят из **воспринимающей** и **исполнительной** частей. Воспринимающая часть реагирует на управляющее воздействие, исполнительная часть воздействует на внешние цепи, замыкая и размыкая их.

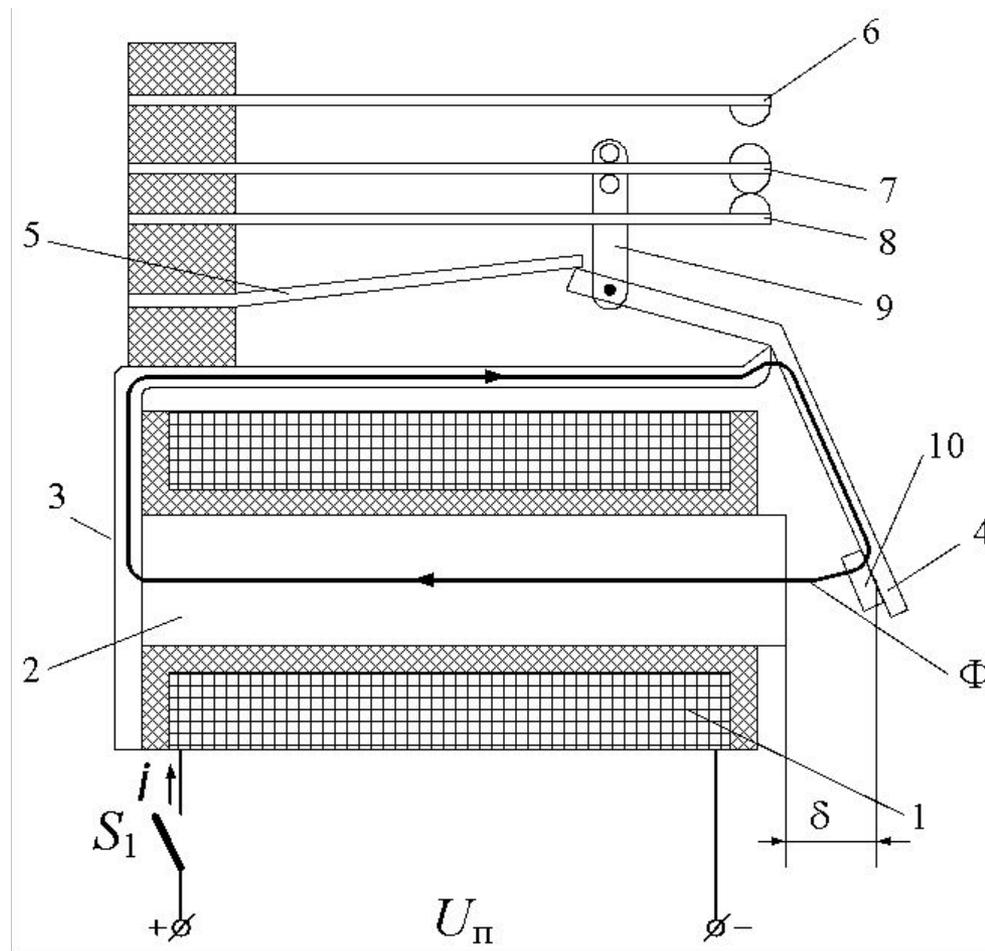
В железнодорожной автоматике, телемеханике и связи в основном используют **электрические** контактные реле, реагирующие на значения тока или напряжения в управляющей цепи.

Наибольшее распространение получили **электромагнитные** реле, основным элементом воспринимающей части которых является электромагнит, преобразующий электрический ток, подаваемый в

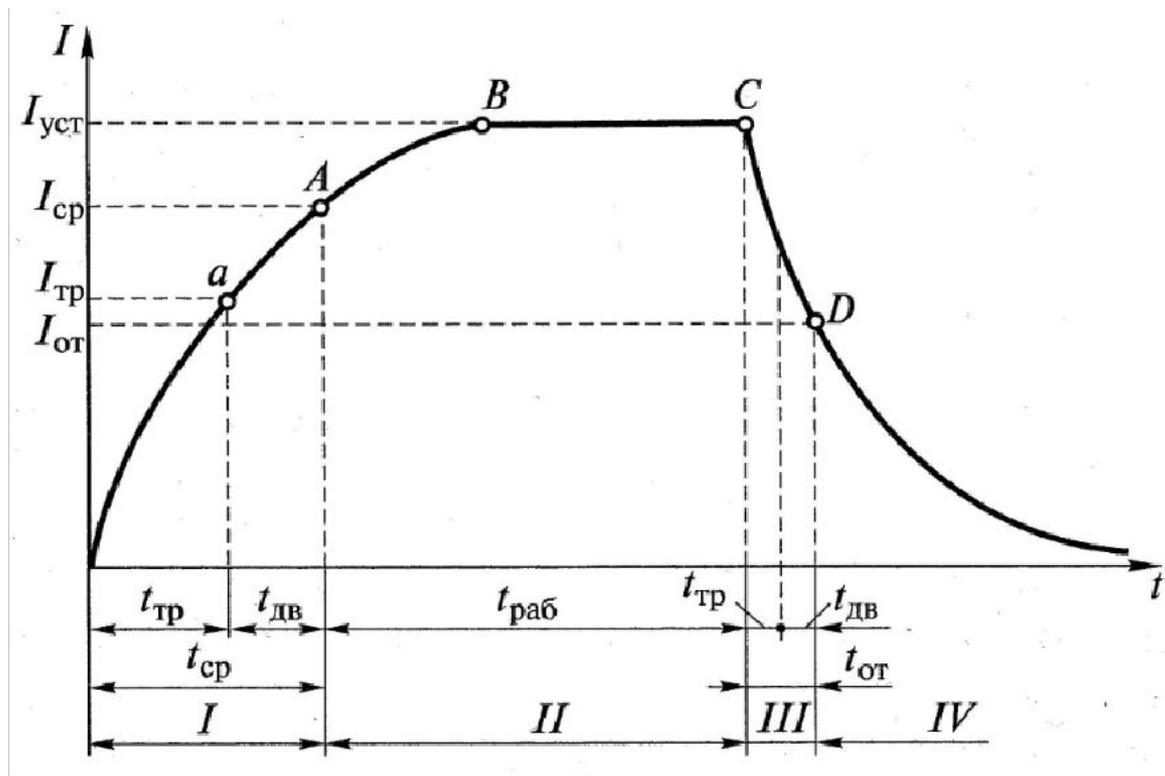
**Нейтральными** называют такие реле, действие которых не зависит от полярности напряжения на обмотке электромагнита или направления тока в ней, т. е. нейтральные реле реагируют на абсолютные значения этих величин.

Движение якоря через контактный поводок 9 передается подвижному контакту 7, который размыкается с контактом 8 и замыкается с контактом 6. Этот процесс называют **срабатыванием** реле.

Если ток  $i$  уменьшать, то при некотором его значении усилие возвратной пружины и контактных пластин превысит тяговое усилие якоря, реле вернется в исходное состояние. Этот процесс называют **отпусканьем** реле.



Конструкция нейтрального электромагнитного реле постоянного тока: 1 – обмотка; 2 – сердечник; 3 – ярмо; 4 – поворотный якорь; 5 – плоская возвратная пружина; 6 – 8 – контактная система; 9 – контактный поводок; 10 – штифт



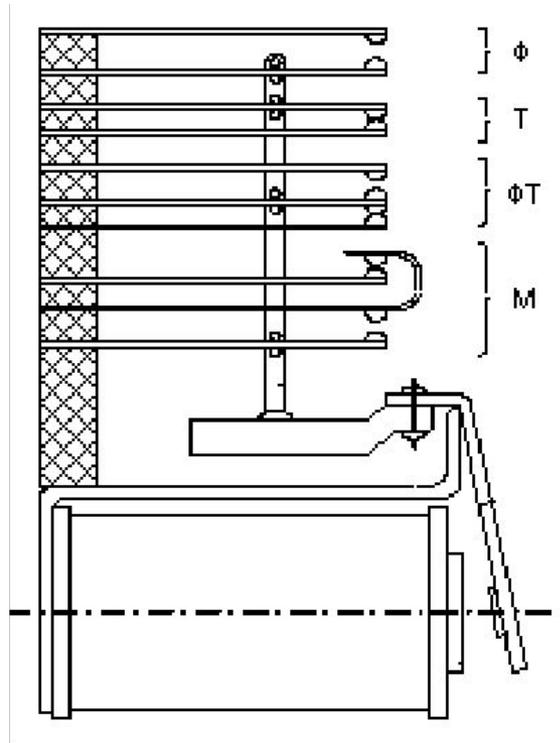
Временная диаграмма работы реле

**Этап I** – срабатывание реле.

**Этап II** – работа реле.

**Этап III** – отпускание реле.

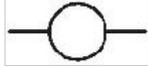
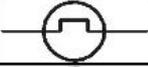
**Этап IV** – покой реле.



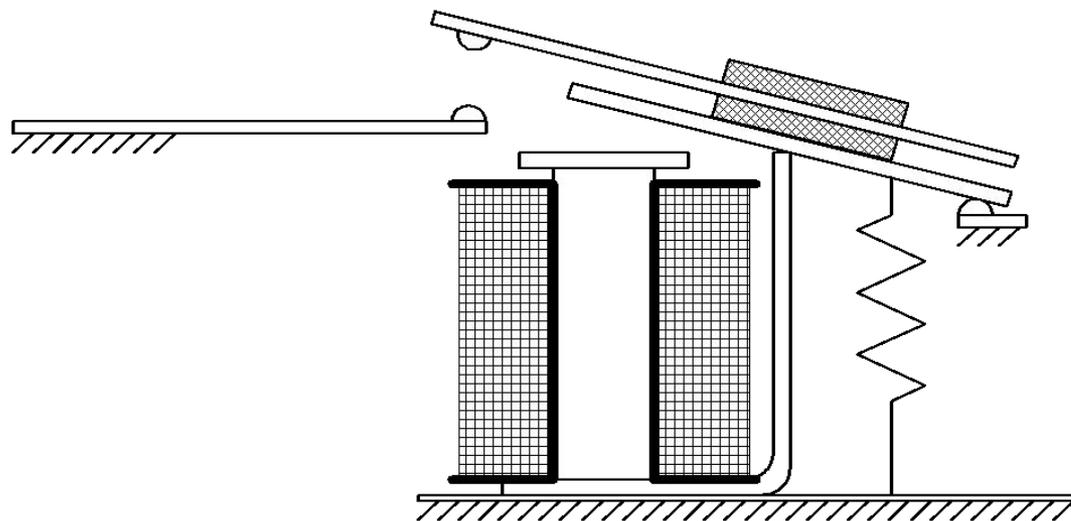
Упрощенная конструкция нейтрального реле постоянного тока: Ф – фронтной контакт; Т – тыловой контакт; ФТ – переключающий контакт (контактный тройник); М – мостовой контакт.

Тип контактов	Условное обозначение
<b>1. Контакты нейтрального реле (или нейтрального якоря комбинированного реле) в состоянии, соответствующем отсутствию тока в обмотках</b>	
Замыкающий (фронтной, ф)	
Размыкающий (тыловой, т)	
Переключающий (фт)	
Усиленный замыкающий	
Усиленный размыкающий	
Усиленный переключающий	
Переключающий с магнитным гашением дуги	
Переключающий с безобрывным переключением	

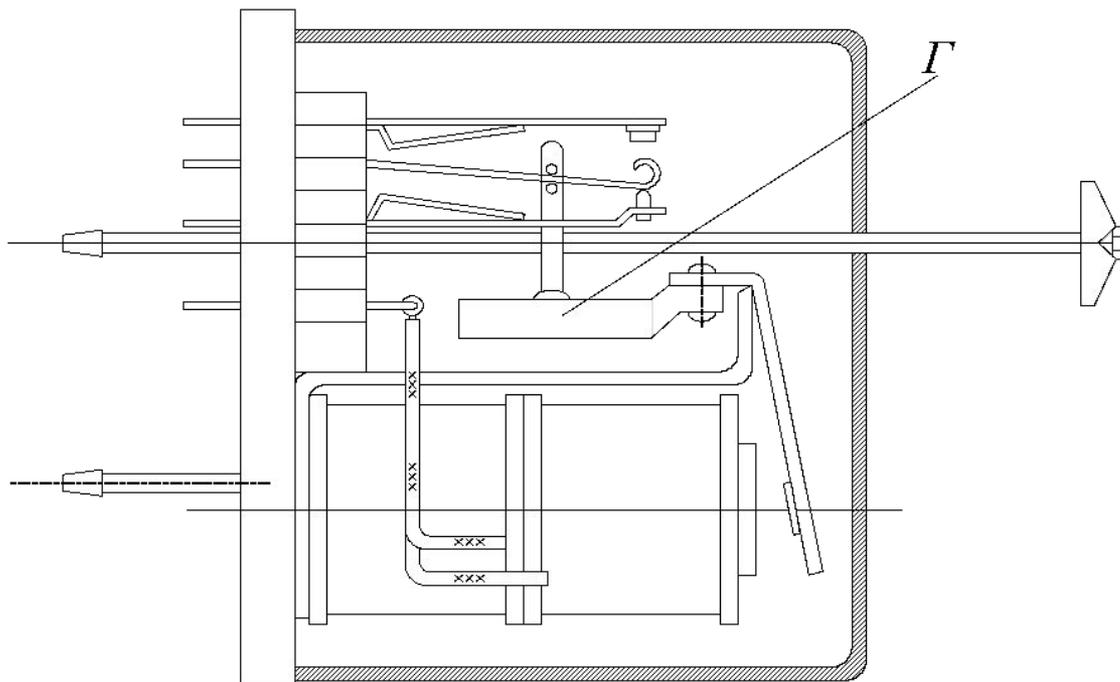
Условные графические обозначения контактных реле в схемах А и Т

Наименование реле	Условные обозначения
<b>1. Нейтральные постоянного тока</b>	
Общее обозначение	
С двумя раздельными обмотками	
С двумя параллельно соединенными обмотками	
С нагревательным элементом	
С дополнительным выпрямителем (для работы на переменном токе)	
С замедлением при отпуске	
С замедлением при срабатывании	

Условные графические обозначения обмоток реле в схемах А и Т



Конструкция витых цилиндрических пружин реле типа КДР



Конструкция реле АНСМ2-760: Г - груз

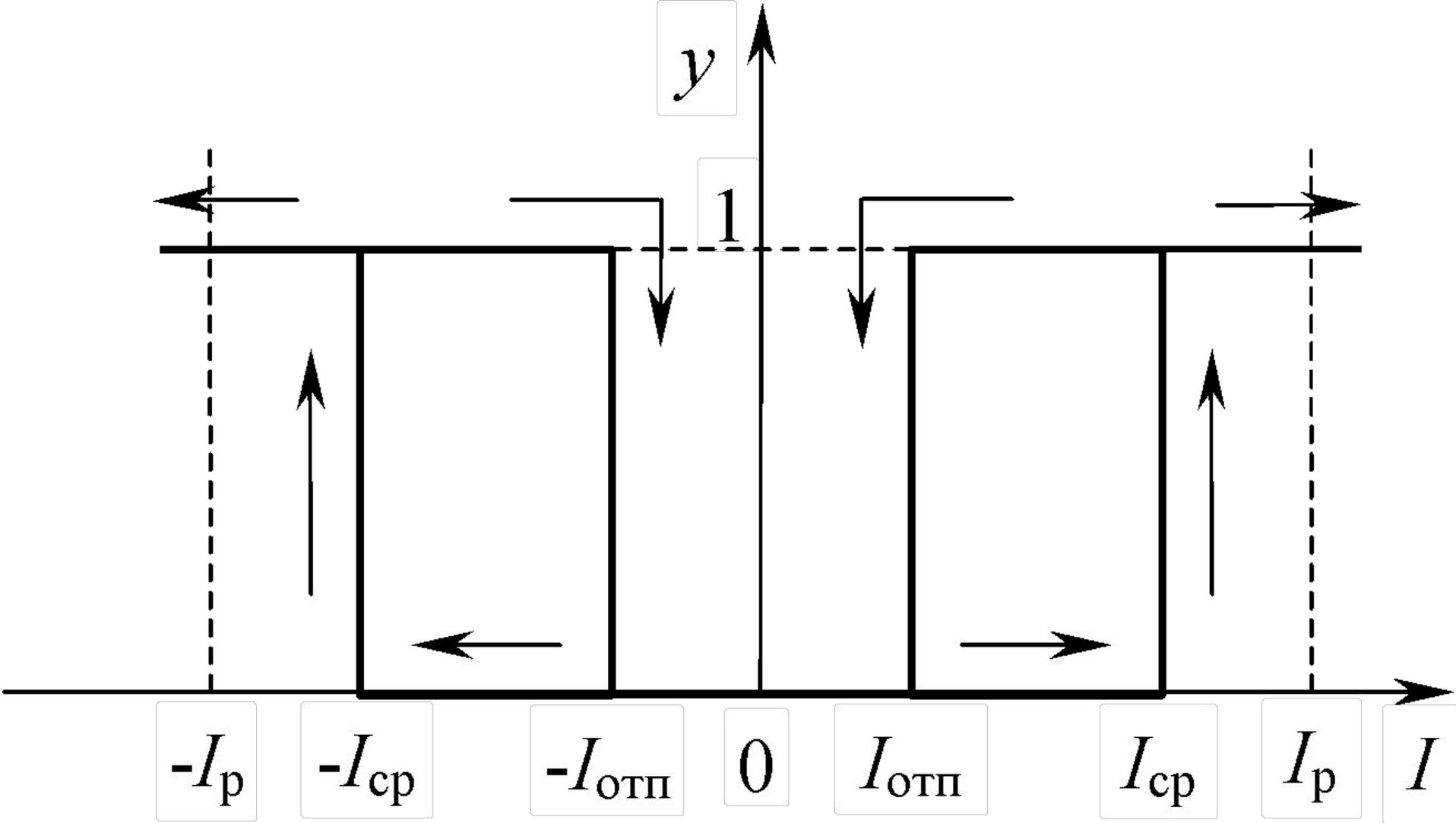
Основными электрическими параметрами реле являются:

**ток трогания**  $I_{\text{тр}}$  – при котором начинается движение якоря;

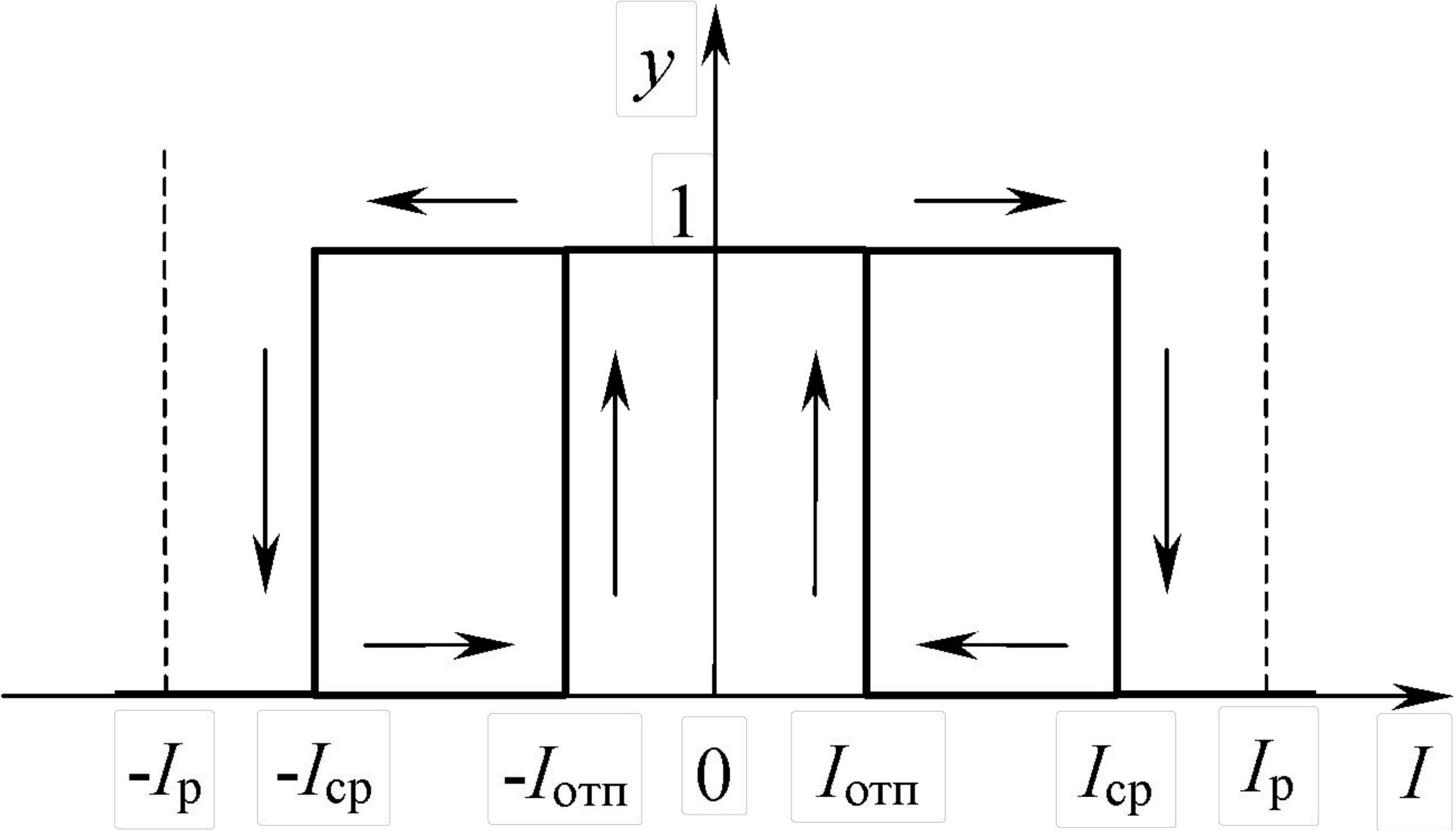
**ток срабатывания (притяжения)**  $I_{\text{ср}}$  – это минимальный ток в обмотке реле, при котором якорь притягивается до упора, и замыкаются *фронтальные* контакты. Этому определению тока срабатывания соответствует  $I_{\text{ср}} = I_{\text{п.п}}$ , где  $I_{\text{п.п}}$  – ток полного подъема.

**ток отпускания**  $I_{\text{отп}}$  – это максимальный ток в обмотке реле, при котором реле отпускает якорь, и замыкаются *тыловые* контакты, т. е. фактически это ток полного отпускания ( $I_{\text{п.отп}}$ ).

Реле часто характеризуют аналогичными параметрами применительно к напряжению (напряжение срабатывания ( $U_{\text{ср}}$ ), напряжение отпускания ( $U_{\text{отп}}$ ), напряжение трогания ( $U_{\text{тр}}$ ) и т. д.), магнитодвижущей силе, которая определяется произведением  $IW$  (МДС срабатывания  $(IW)_{\text{ср}}$ , МДС отпускания  $(IW)_{\text{отп}}$ , МДС трогания  $(IW)_{\text{тр}}$  и т. д.) и мощности.



Характеристики нейтрального электромагнитного реле постоянного тока относительно состояний *фронтовых* контактов



Характеристики нейтрального электромагнитного реле постоянного тока относительно состояний *тыловых* контактов

Работу реле характеризуют также коэффициентами запаса и возврата.

**Коэффициент запаса** ( $K_3$ ) – это отношение рабочего тока к току срабатывания:

$$K_3 = \frac{I_p}{I_{ср}},$$
$$K_3 > 1$$

**Коэффициент возврата** ( $K_B$ ) – это отношение тока отпускания к току срабатывания:

$$K_B = \frac{I_{отп}}{I_{ср}}.$$
$$K_B < 1.$$