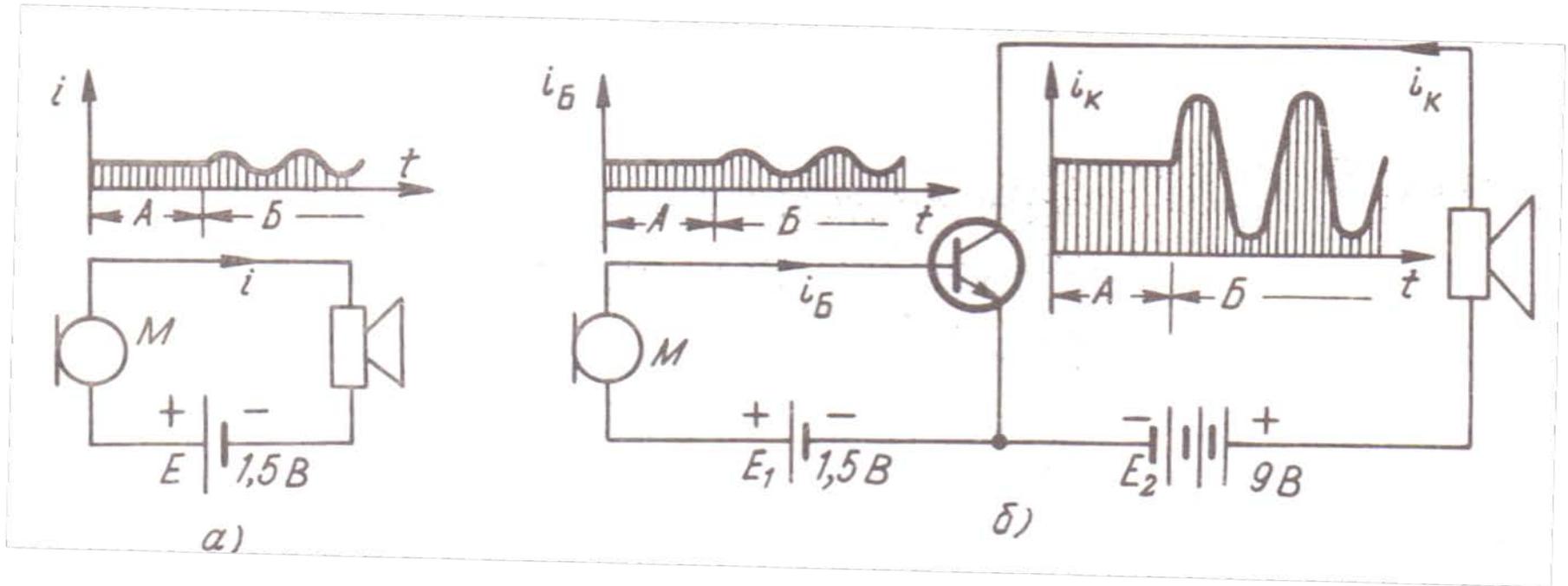


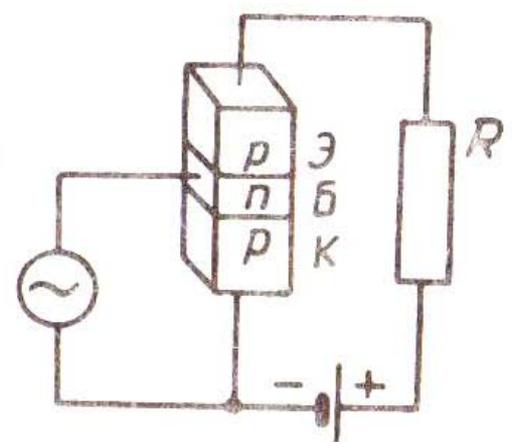
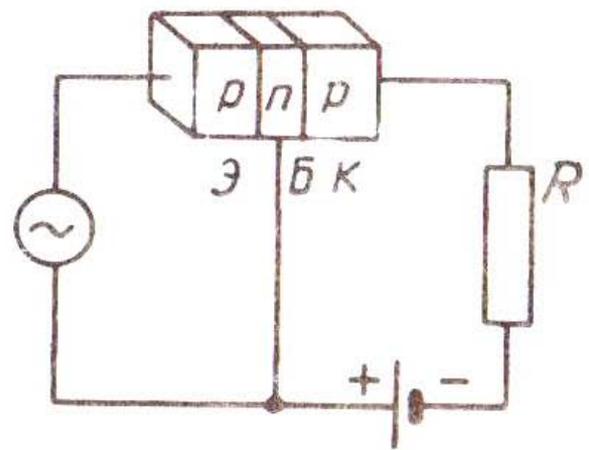
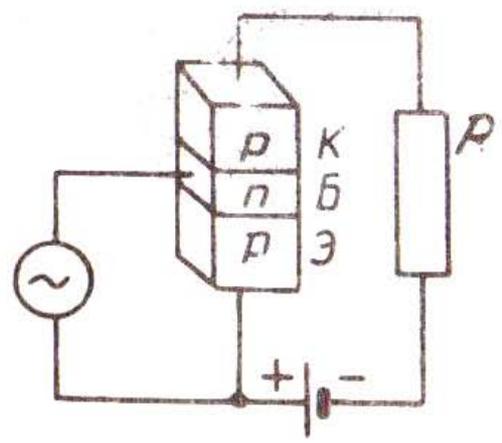
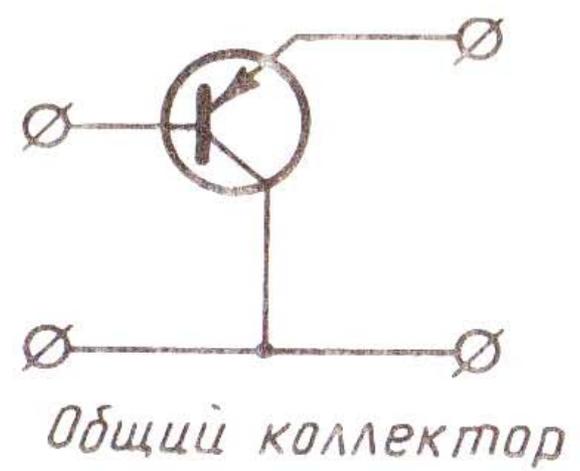
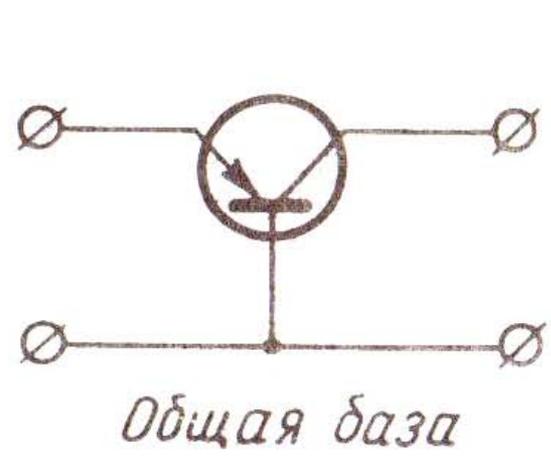
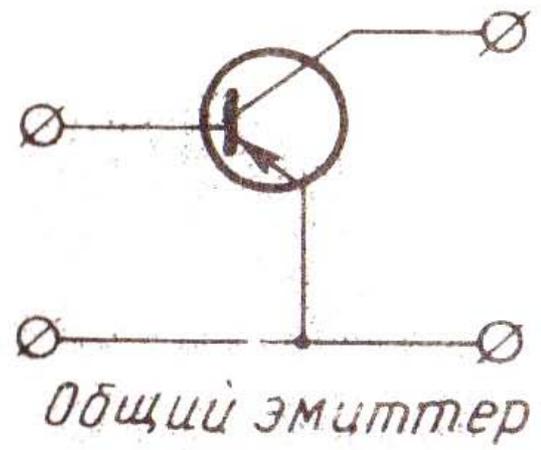
Застосування транзисторів в
електронних пристроях

**Application of Transistors in
Electronic Devices**

Transistor as an amplifier



Схемы включения транзистора – Transistor connections

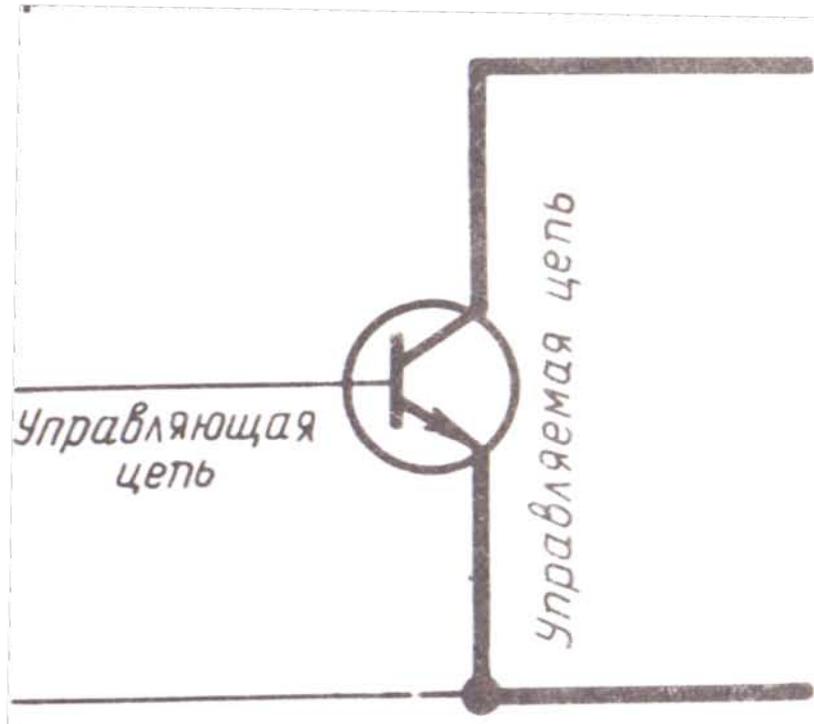


common emitter,
grounded emitter

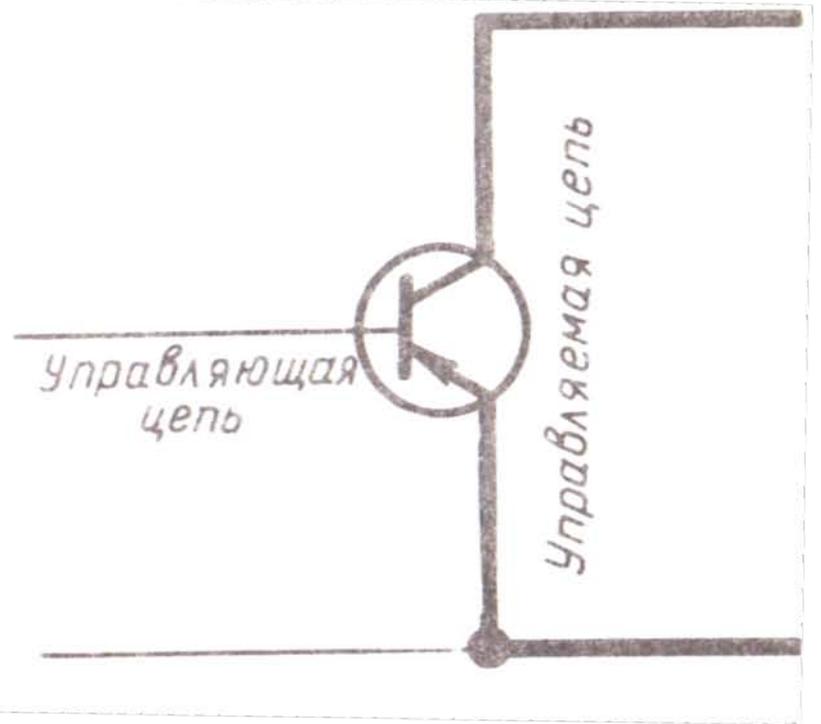
common base

common collector

Common base connection

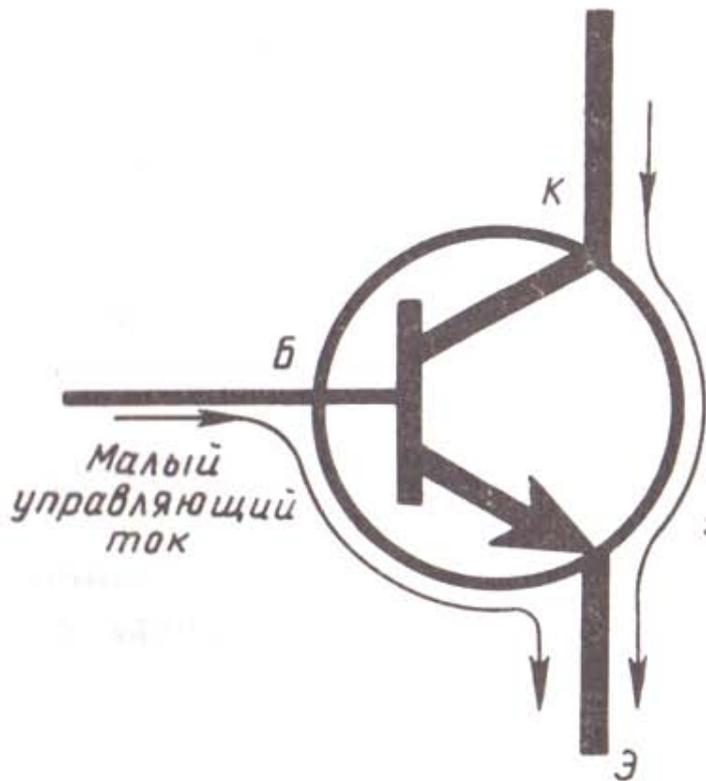


controlling circuit

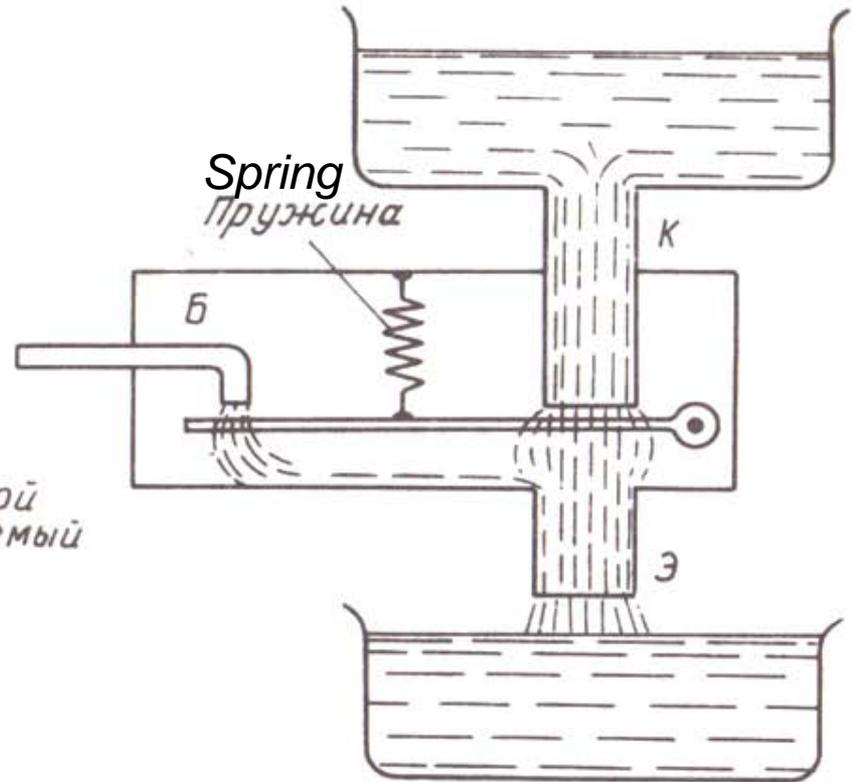


controlled circuit

Транзистор как усилитель



Большой управляемый ток



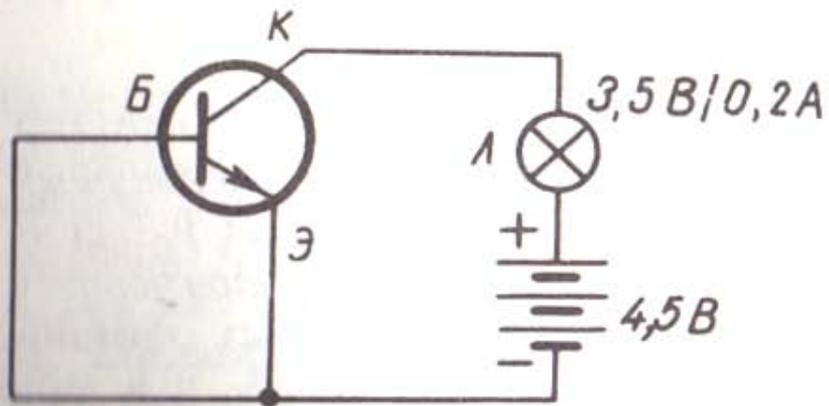
Рычаг – lever

Lever arm – плечо рычага

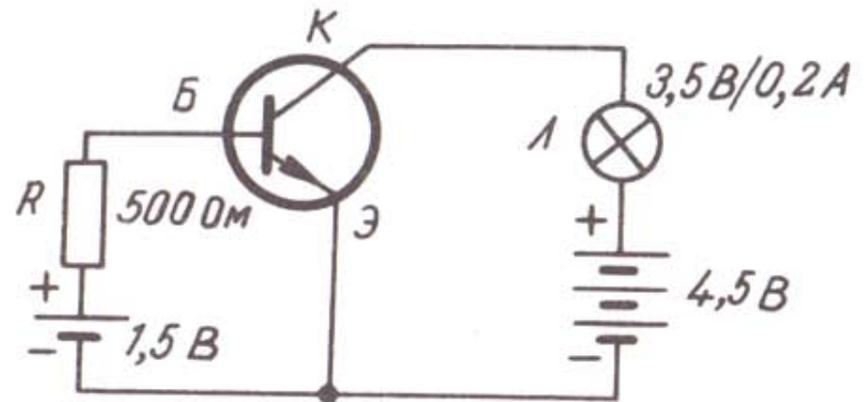
Stretch the spring – растягивать пружину

The spring shrinks – пружина сжимается

Транзистор как усилитель



*Лампа не светит.
Транзистор заперт*



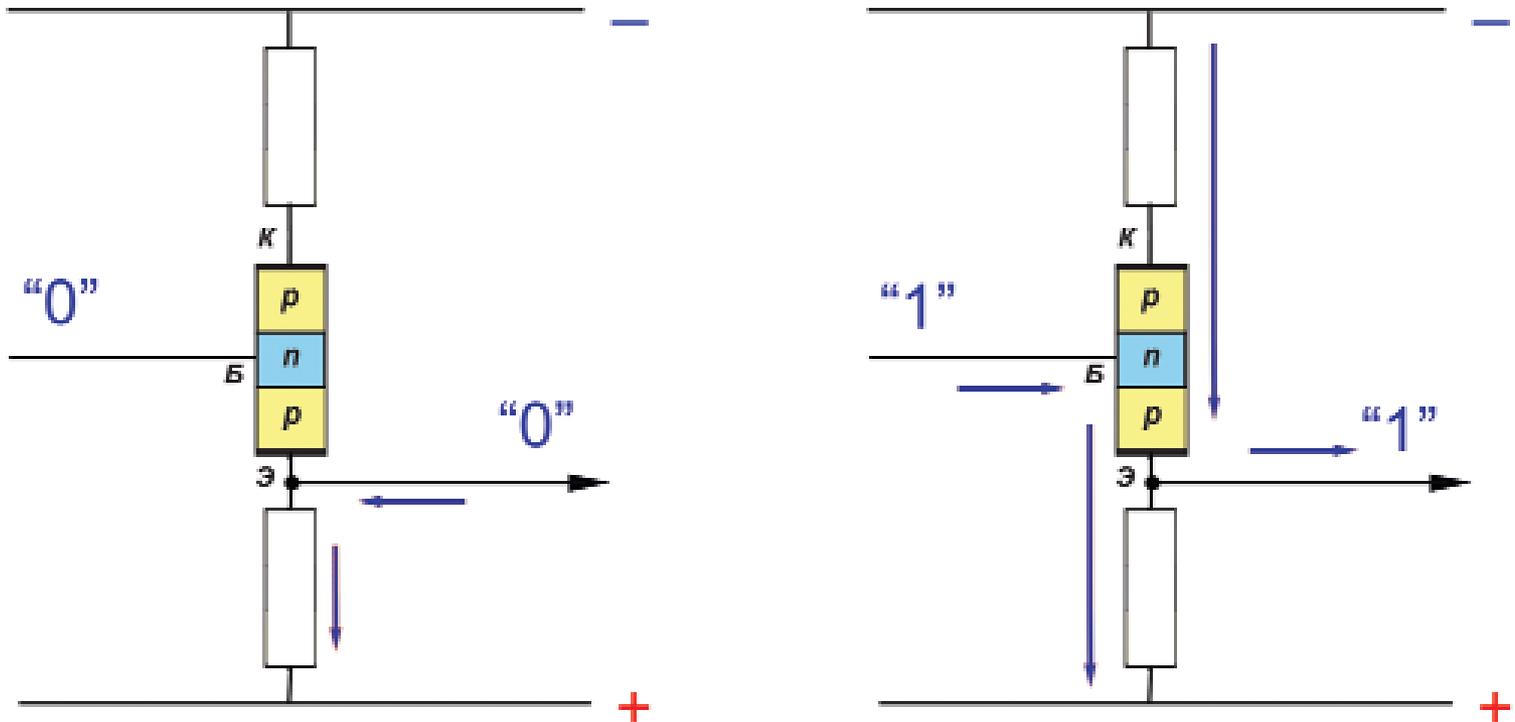
*Лампа светит.
Транзистор открыт*

Transistor as a logic cell (logic component)

- Not only amplification is important. You can control the signals carrying information in the form of **logical zeros** and **logical units**. This means that you can purposefully change the stored information, that is, process it. This makes the **microprocessor** working on a binary logic.
- In CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) logics, a transistor is turned by such a way that zero or positive voltage codes "0" and negative codes "1".
- While the base circuit is open (разомкнута), the current in the emitter circuit is practically absent because the p-n junction is closed for majority carrier (основной носитель заряда). This state corresponds to a logical "0".
- When a negative voltage is applied to the base, the holes (majority carriers in the emitter) pass out from the emitter into the base, creating the current, which corresponds to a logical "1".

Transistor as a logic cell

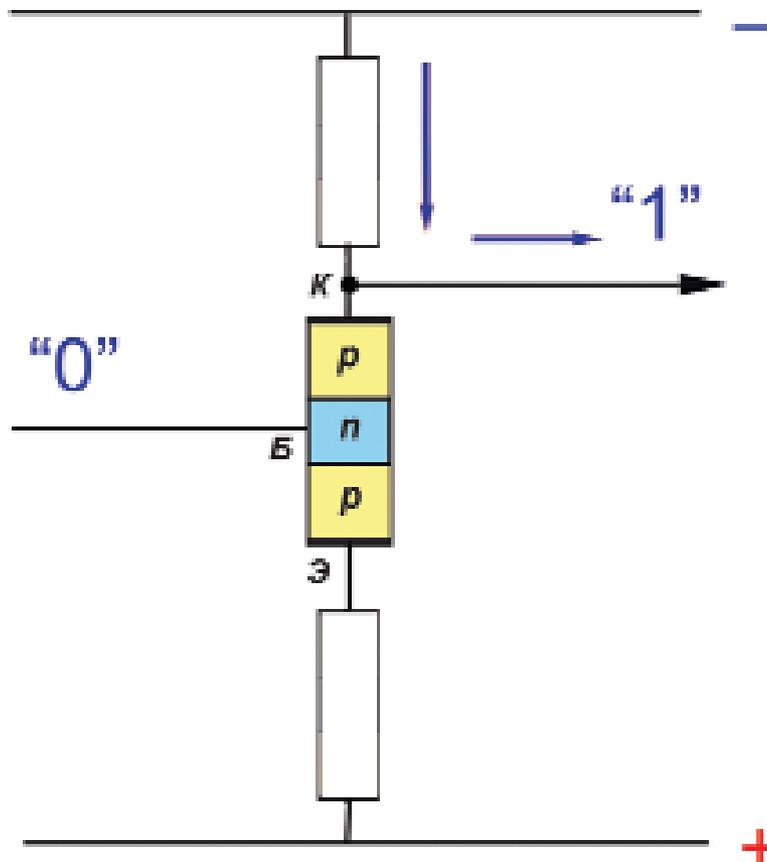
- Thus, “0” at the input of the circuit closes (запирает) the transistor, and at the output we have “0” too. When we apply “1” to the input (base), the transistor is open and gives “1” at the emitter.



p-n-p transistor as a logical switch

Transistor as a logic cell

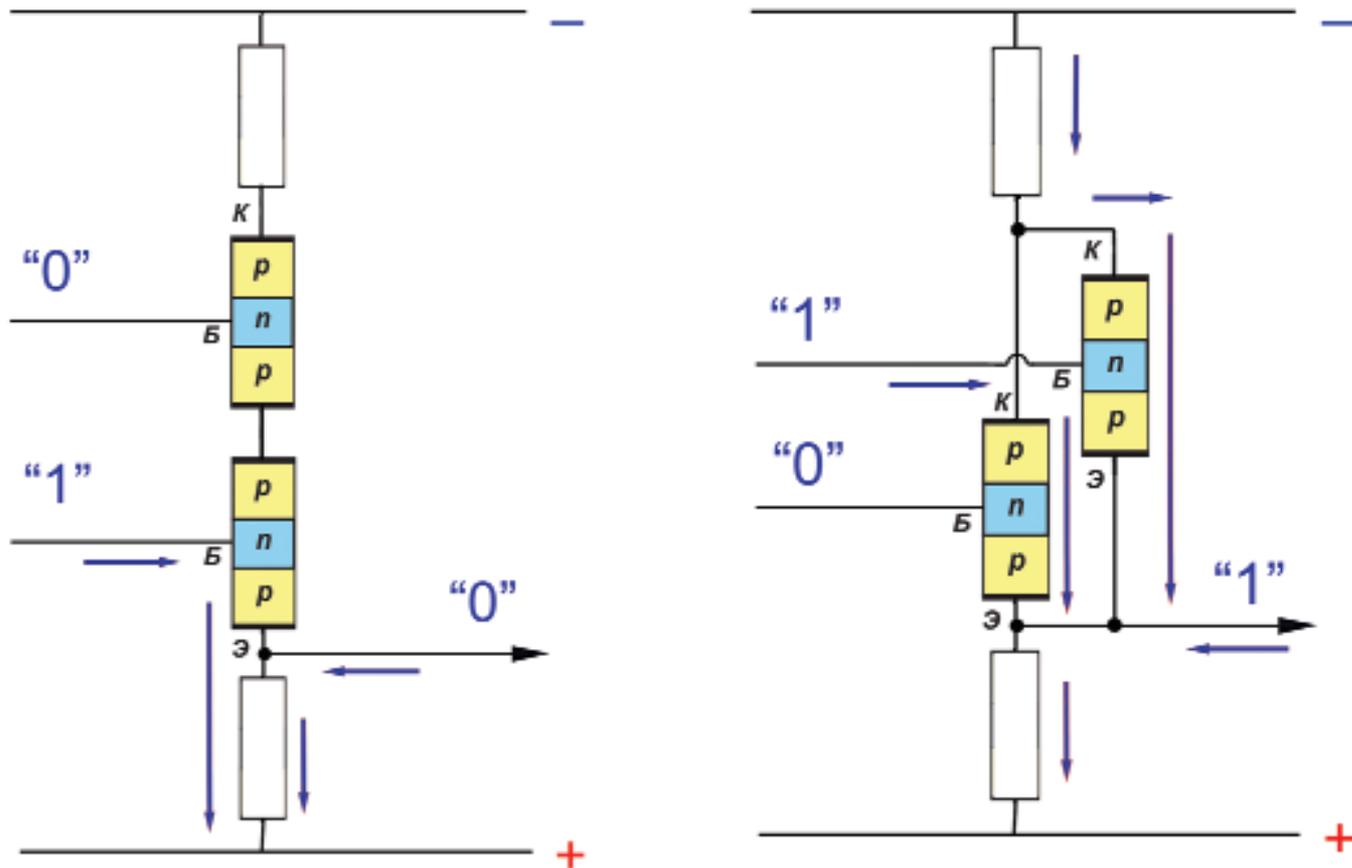
- We can change the circuit and take the output from collector. Then we obtain the logic “NO”, which converts “0” into “1”, and “1” into “0”.



Logic “NO” built on one transistor

Transistor as a logic cell

- Connecting transistors we can get more complicated logic cells: "AND", "OR", "Exclusive OR" (XOR) and others.



Transistor circuit «AND» (left) and «OR» (right)

Transistor as a logic cell

Combining several transistors one can get all basic logic cells that are necessary for operating a microprocessor:

“AND”, “OR”, and “NO”.

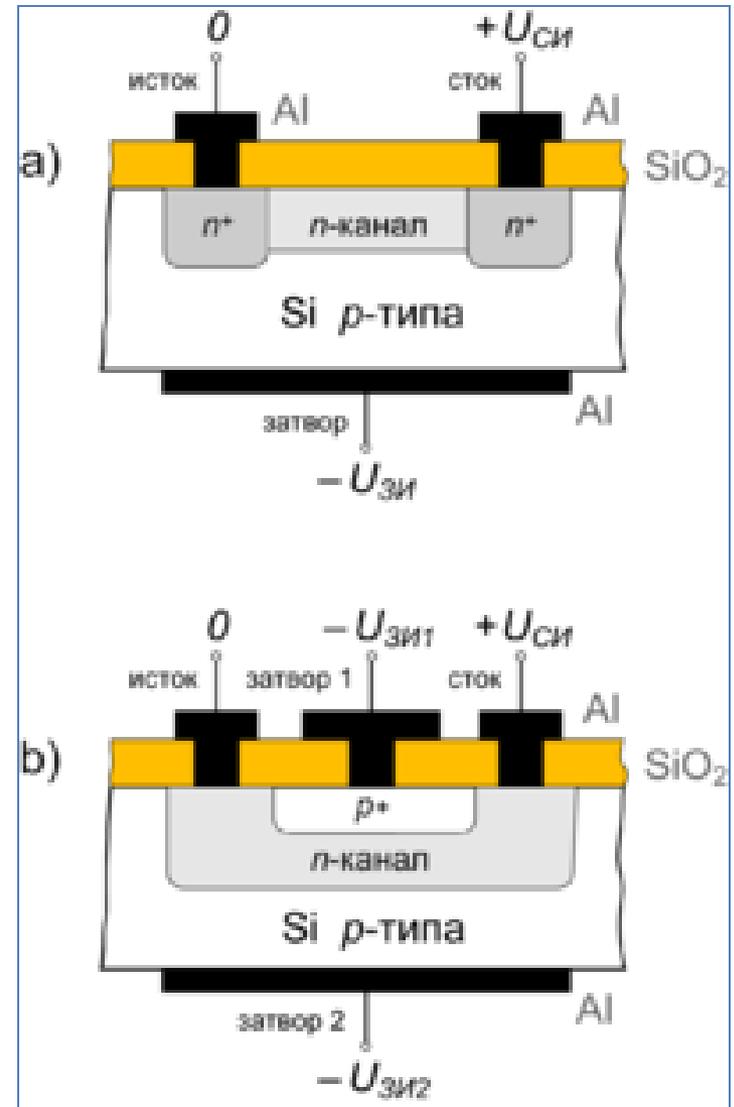
Correspondence table

Полевой транзистор - field-effect transistor (FET)

- Other major branch of electronics is the digital technics (logic, memory, processors, computers, digital communications, etc.) where, on the contrary, bipolar transistors almost are completely superseded by the FET.
- Вся современная цифровая техника построена, в основном, на полевых МОП (металл-оксид-полупроводник)-транзисторах (МОПТ), как более экономичных, по сравнению с БТ, элементах. Иногда их называют МДП (металл-диэлектрик-полупроводник)- транзисторы.
- Международный термин — MOSFET (metal-oxide-semiconductor field effect transistor).

field-effect transistor

- ПТ — ПП прибор, в котором ток изменяется в результате действия перпендикулярного току электрического поля, создаваемого входным сигналом.
- Устройство полевого транзистора с управляющим р-п переходом
- **Source** — исток
- **Drain** — сток
- **Control gate** — затвор



Полупроводниковые приборы

- Современная технология производит полупроводниковые приборы – диоды, транзисторы, фотосенсоры размером в несколько микрометров.
- Однако для дальнейшего развития техники возникла необходимость перехода на транзисторы нанометровых размеров. Ведь быстродействие компьютера напрямую зависит от количества транзисторов, которое удастся разместить на единице площади. И попытки перешагнуть нанометровый рубеж уже дали хорошие результаты.