

# Контрольно-измерительные приборы



Туревский И.С., Соков В.Б., Калинин Ю.Н. Электрооборудование автомобилей: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФА-М, 2009 с. 236-260

# Назначение КИП

Контрольно-измерительные приборы предназначены для контроля параметров, характеризующих работу автомобиля в целом и отдельных его агрегатов.

# Требования к КИП

- Информативность - оценивается временем, необходимым для правильного считывания информации или количеством ошибок в считывании информации при ограниченном времени считывания.
- Малая чувствительность к пульсациям и изменению напряжения в бортовой сети автомобиля.
- Устойчивость к вибрации, перепадам температуры, воздействию агрессивной окружающей среды.

# Классификация КИП

- 1. По способу отображения информации контрольно-измерительные приборы делятся на:
  - указывающие;
  - сигнализирующие.

Указывающие приборы имеют шкалу, на которой указываются значения измеряемого параметра.

Сигнализирующие приборы информируют о критическом значении измеряемого параметра, о функциональном состоянии узла или агрегата автомобиля с помощью звукового или светового сигнала.

# Классификация КИП

2. По конструктивному исполнению приборы делятся на:

- механические;
- электрические;
  - магнитоэлектрической,
  - электромагнитной,
  - импульсной систем.
- электронные.

# Классификация КИП

3. По назначению контрольно-измерительные приборы подразделяются на:

- измерители температуры (термометры),
- измерители давления (манометры),
- измерители уровня топлива,
- измерители зарядного режима АКБ (амперметры),
- измерители скорости автомобиля и пройденного пути (спидометры, одометры),
- измерители частоты вращения двигателя (тахометры),
- эконометры,
- тахографы.

# Контрольно-измерительные приборы

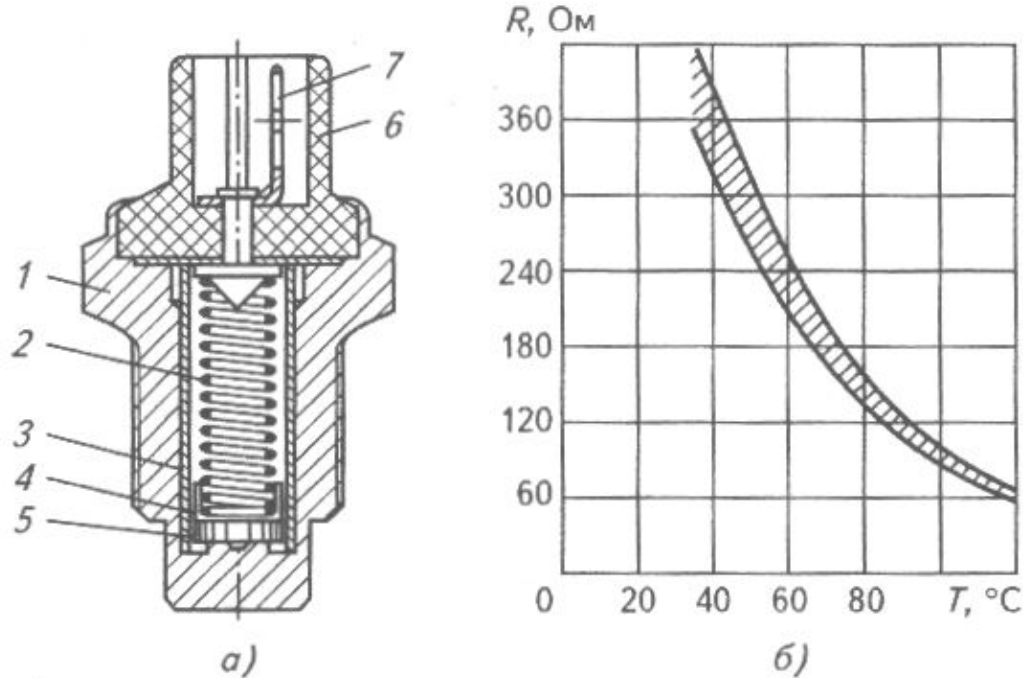
- Любой КИП состоит из двух основных узлов: датчика и указателя.
- Датчик преобразует измеряемую физическую величину в электрическую величину, расположен на контролируемом агрегате.
- Указатель преобразует электрическую величину в угол отклонения стрелки, расположен на панели приборов.

# Термометры

Для замера температуры на автомобилях наиболее часто устанавливают системы с магнитоэлектрическим логометрическим указателем и терморезистивным датчиком, реже—импульсные системы.

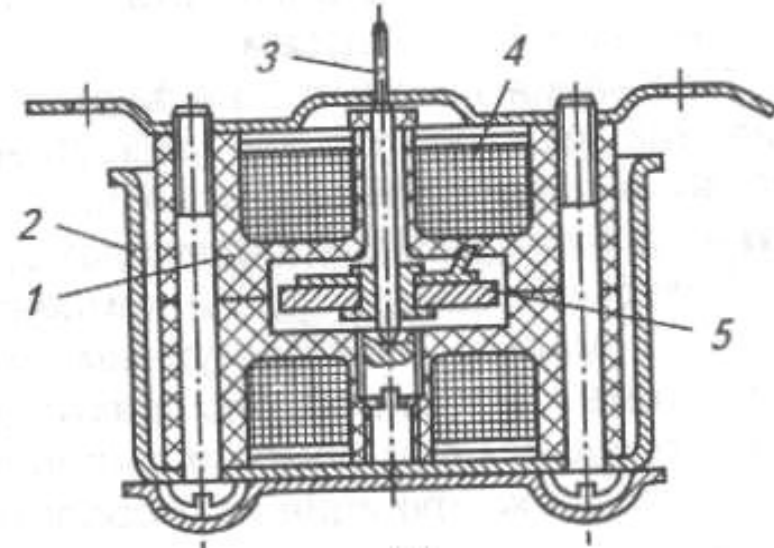
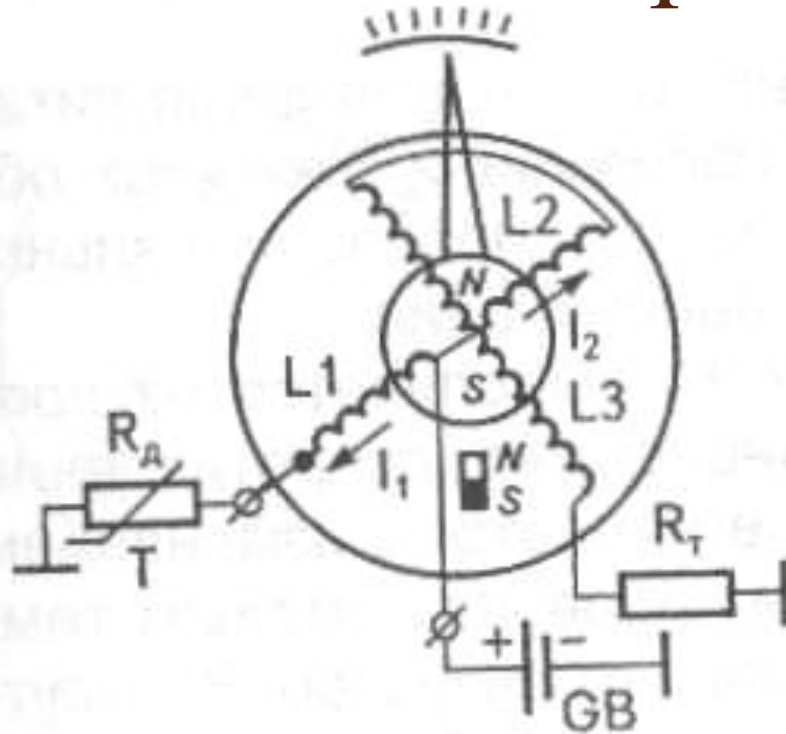


# Термометры



Терморезистивный датчик:  
а — конструкция; б — зависимость сопротивления датчика от температуры;  
1 — корпус; 2 — токоведущая пружина;  
3 — изоляционная втулка; 4 — контактная втулка;  
5 — таблетка терморезистора; 6 — изолятор; 7 — вывод.

# Термометры



Термометр с логометрическим указателем:

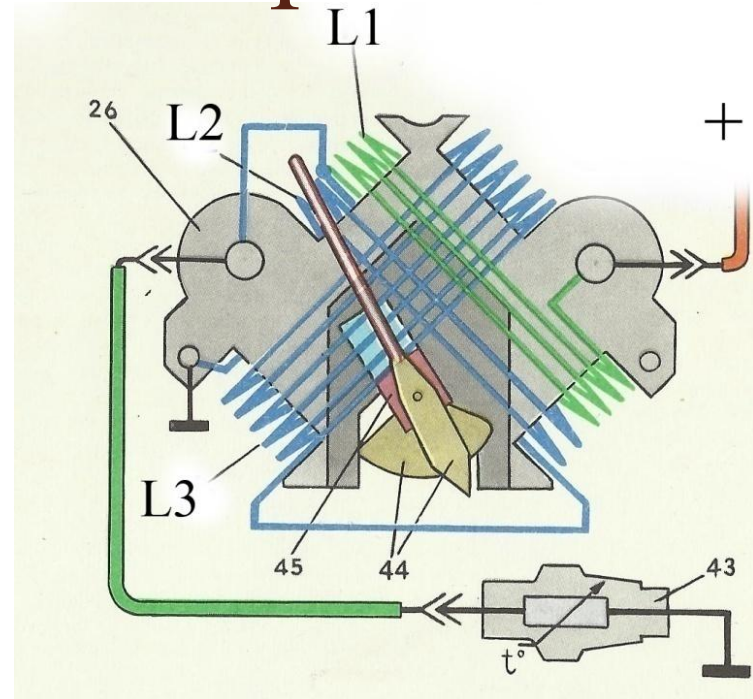
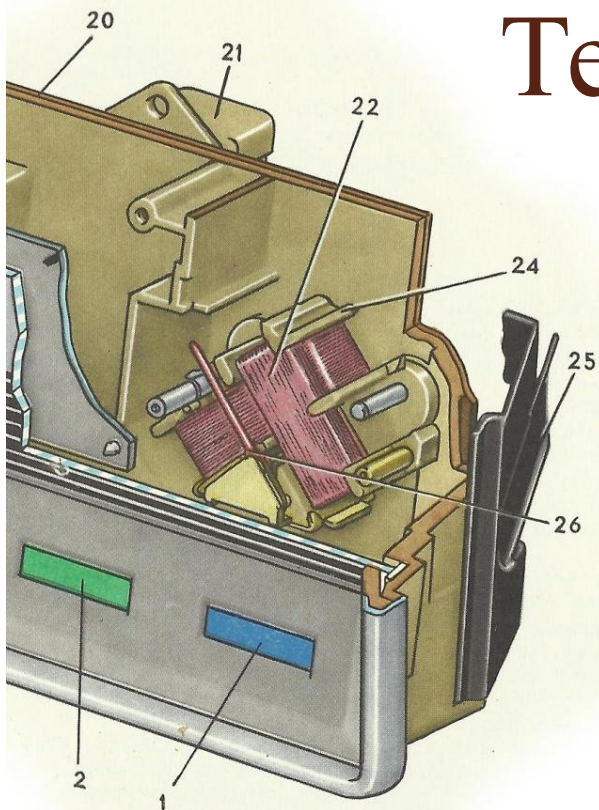
а — электрическая схема термометра;

б — конструкция магнитоэлектрического логометрического указателя;

1 — каркас; 2 — магнитный экран; 3 — ось стрелки;

4 — обмотки; 5 — постоянный магнит.

# Термометры



Термометр с логометрическим указателем:

а — внешний вид магнитоэлектрического логометрического указателя;

б — электрическая схема включения;

26 — указатель температуры охлаждающей жидкости;

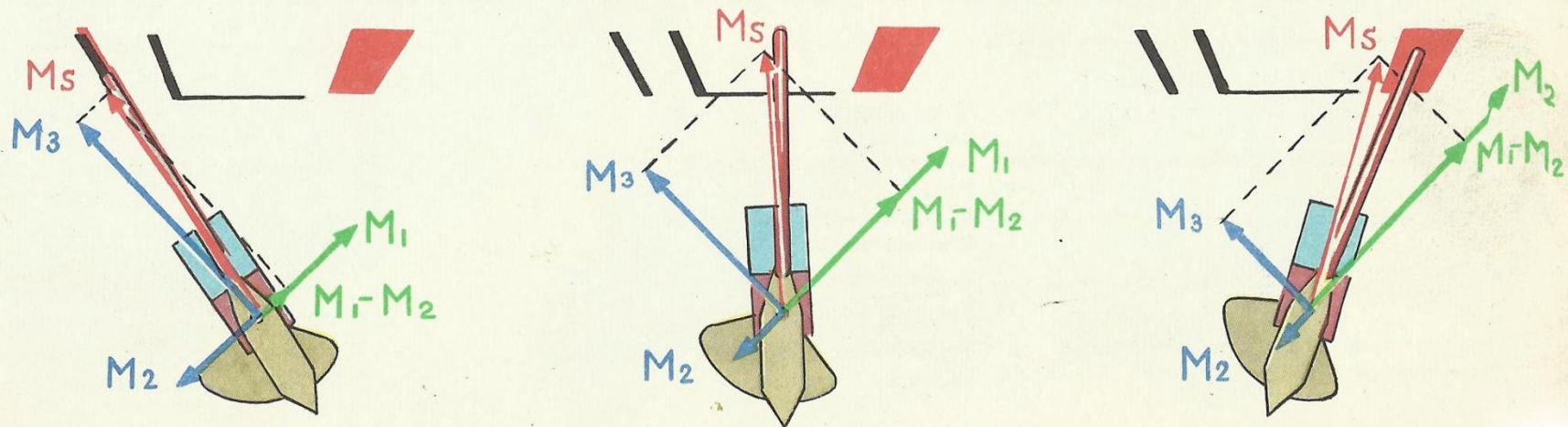
24 — каркас катушек; 22 — катушки указателя температуры;

43 — датчик указателя температуры; 44 - балансиры магнита и стрелки;

45 — постоянный магнит.

# Термометры

СХЕМА РАБОТЫ УКАЗАТЕЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ



Термометр с логометрическим указателем:

а — внешний вид магнитоэлектрического логометрического указателя;

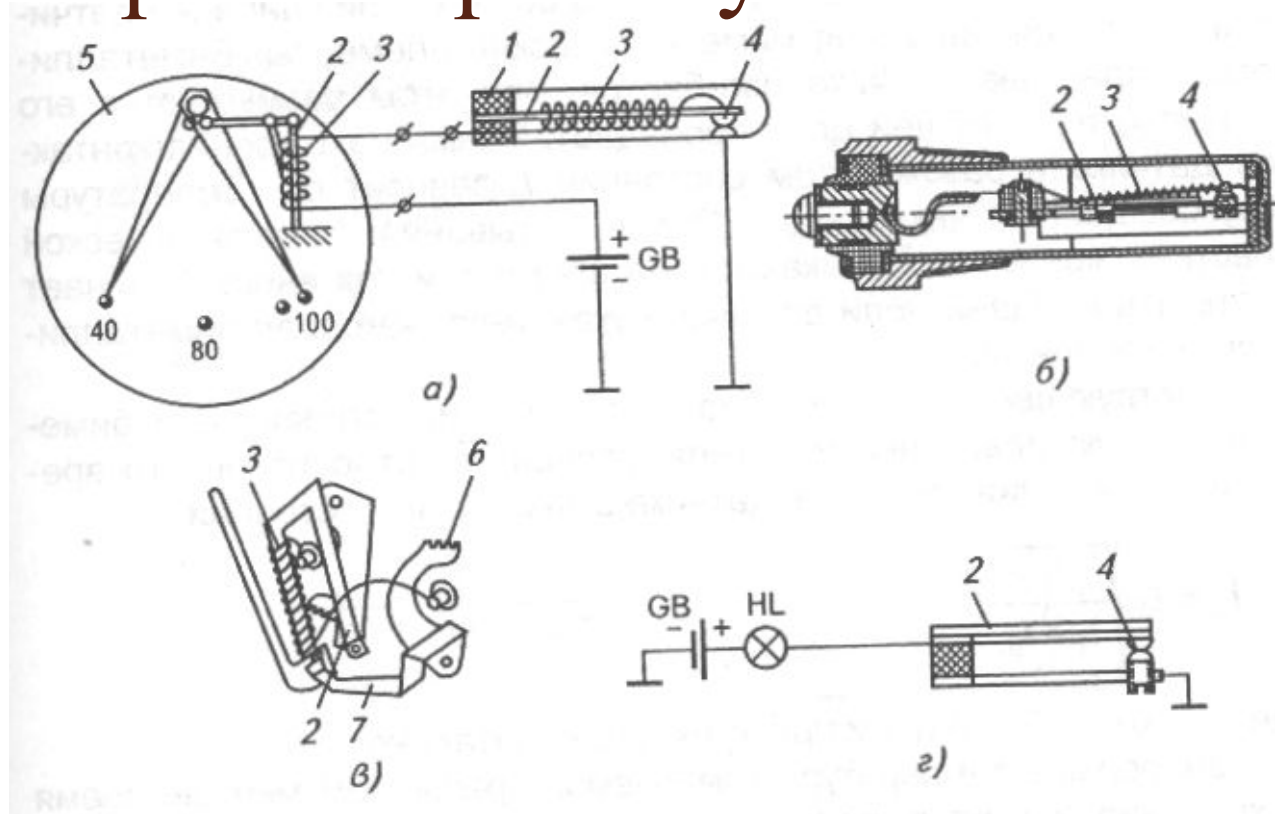
б — электрическая схема включения;

26 — указатель температуры охлаждающей жидкости;

24 — каркас катушек; 22 — катушки указателя температуры; 43 — датчик указателя температуры; 44 — балансиры магнита и стрелки;

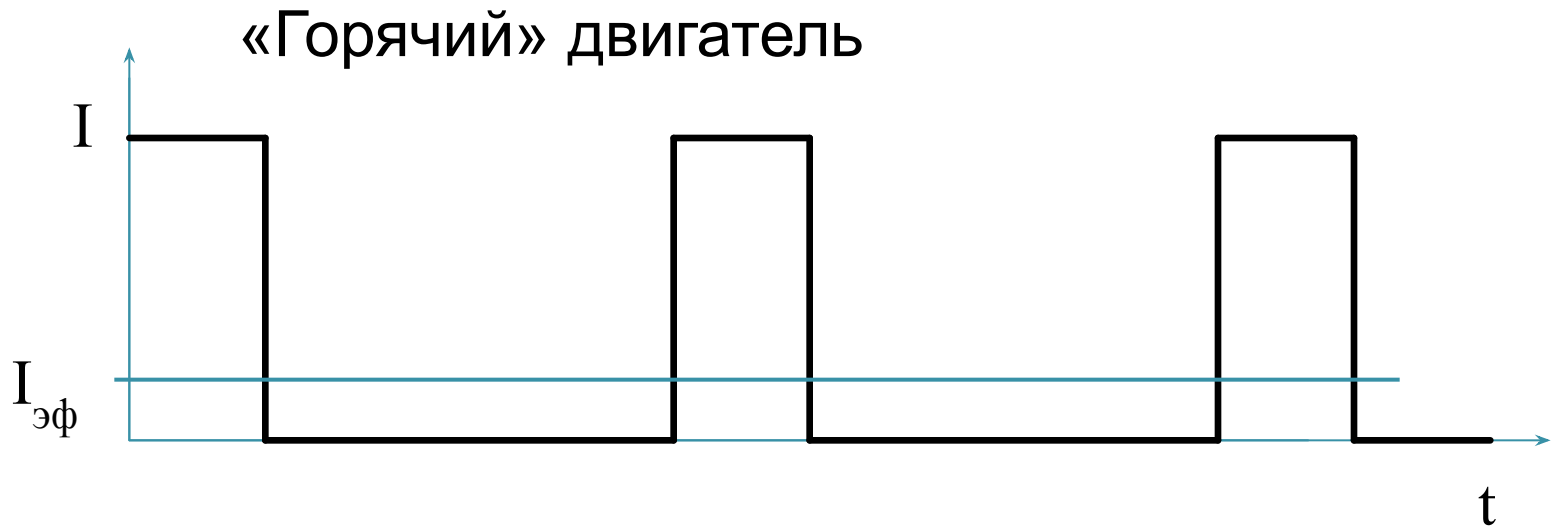
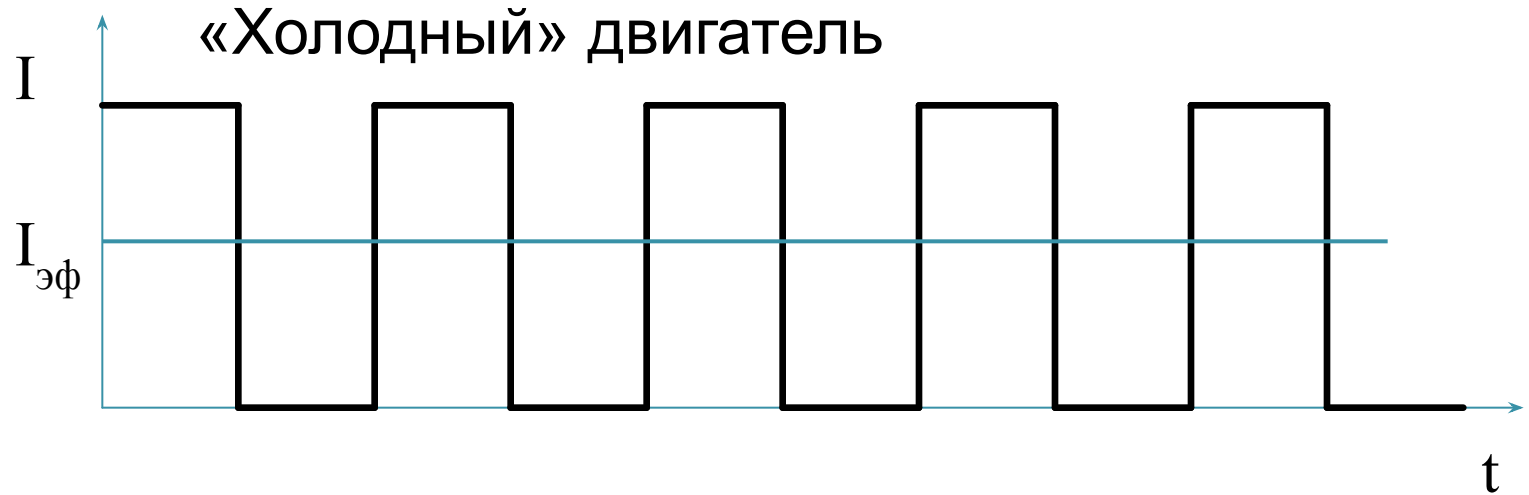
45 — постоянный магнит.

# Термометр импульсной системы

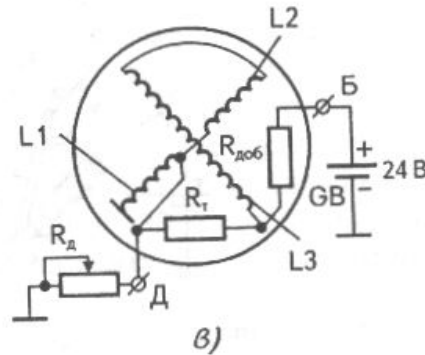
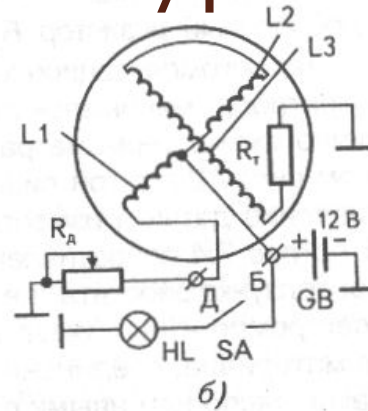
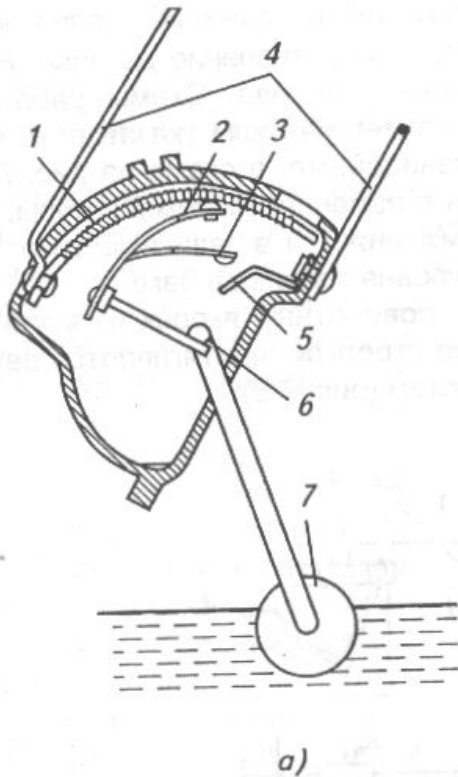


- а — электрическая схема термометра; б — устройство термобиметаллического датчика; в — устройство указателя импульсной системы; г — электрическая схема термосигнализатора:
- 1 — датчик; 2 — биметаллическая пластина; 3 — нагревательная спираль; 4 — контакты; 5 — указатель; 6 — регулировочный сектор; 7 — упругая пластина со стрелкой.

# Термометр импульсной системы

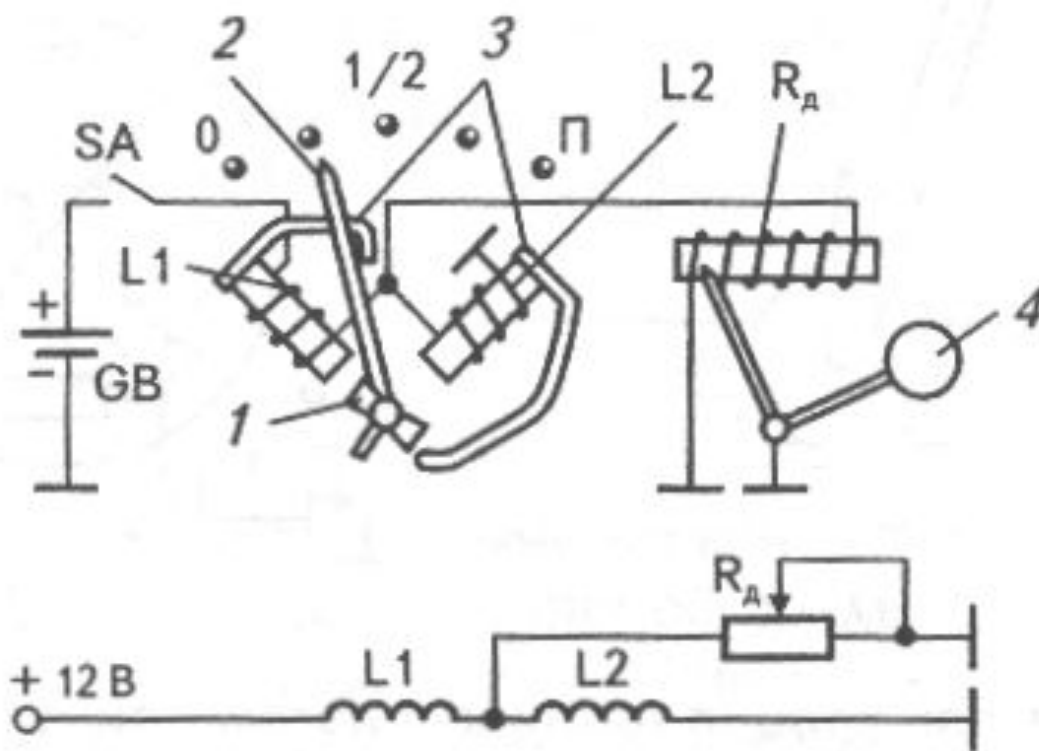


# Измерители уровня топлива



- а — реостатный датчик; б, в — электрическая схема измерителя соответственно на 12 и 24 В;
- 1 - реостат; 2- ползунок; 3, 5 - контакты сигнализатора резервного запаса топлива; 4-выводы; 6-ось поплавка; 7-поплавок.
- $L_1, L_2, L_3$  - обмотки логометра;  $R_d$  — сопротивление датчика;  $R_t$  — резистор термокомпенсации;  $R_{доб.}$  — добавочный резистор

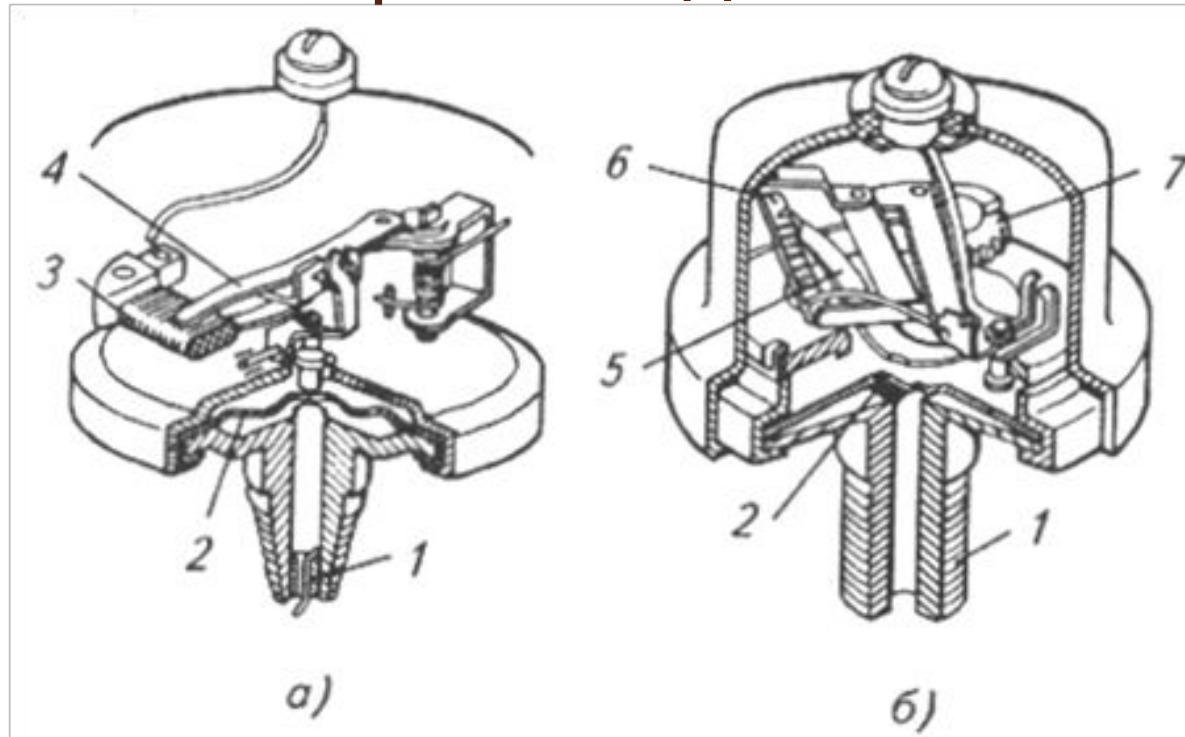
# Измерители уровня топлива с указателем электромагнитной системы



- 1 — якорек; 2 — стрелка; 3 — полюсные наконечники; 4 — поплавок; L1, L2 — катушки указателя; R<sub>д</sub> — сопротивление датчика.

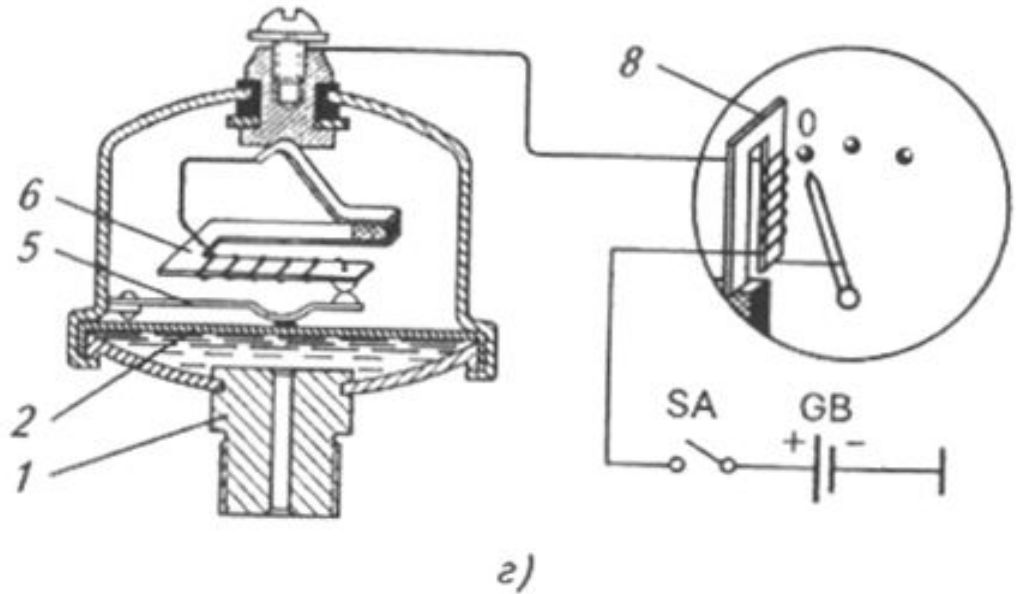
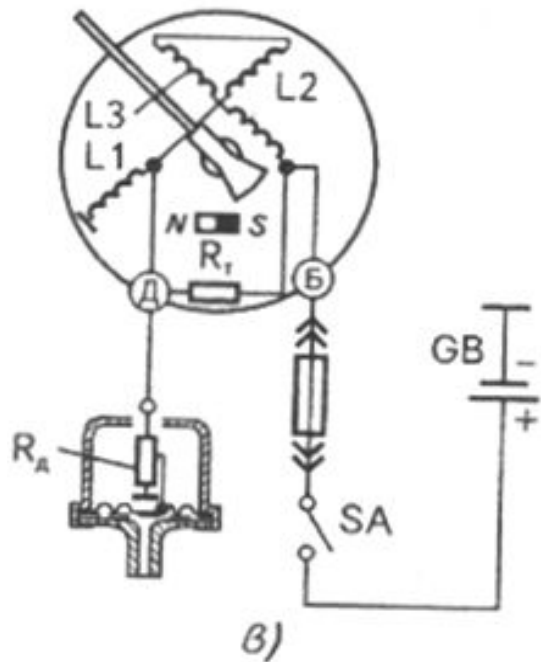


# Измерители давления



- а — датчик с реостатным выходом;
- б — импульсной системы;
- 1 — штуцер; 2 — мембрана; 3 — реостат; 4 — движок реостата; 5 — пластина неподвижного контакта; 6 — биметаллическая пластина со спиралью и подвижным контактом; 7 — регулятор;

# Измерители давления

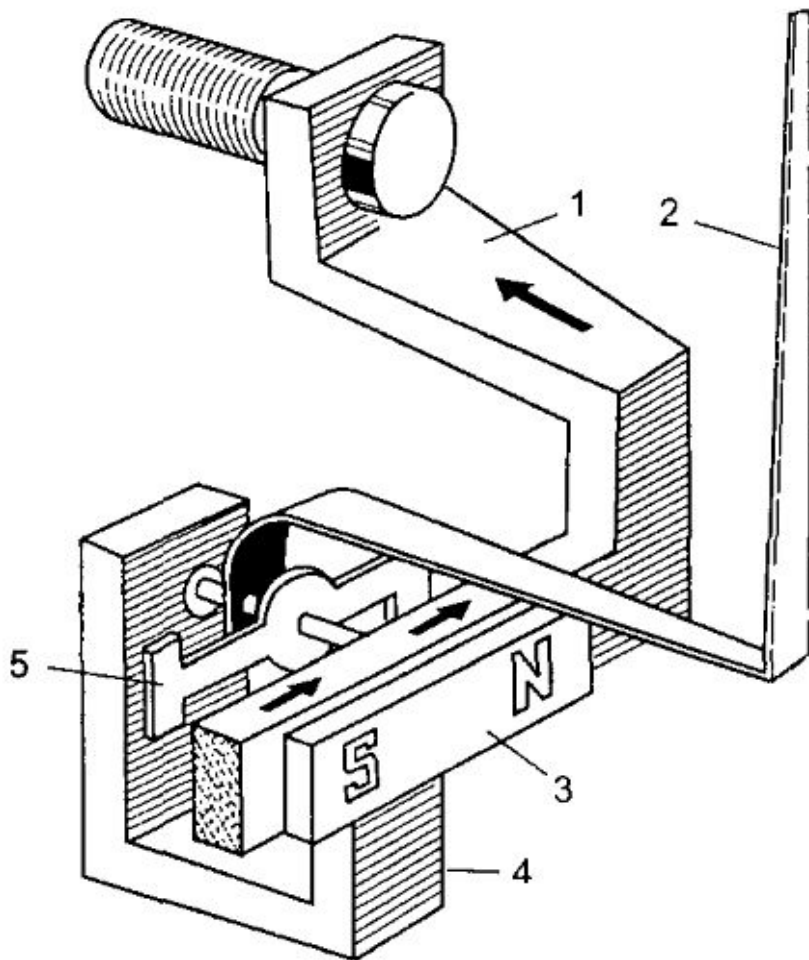


- в — схема манометра с логометрическим измерителем;
- г — схема манометра импульсной системы;
- 8 — биметаллическая пластина указателя;
- L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> — обмотки логометра;
- R<sub>д</sub>, R<sub>т</sub> — резисторы датчика и термокомпенсации.

# Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи

- амперметры;
  - Электромагнитной системы;
  - Магнитоэлектрической системы;
- вольтметры;
  - Магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой

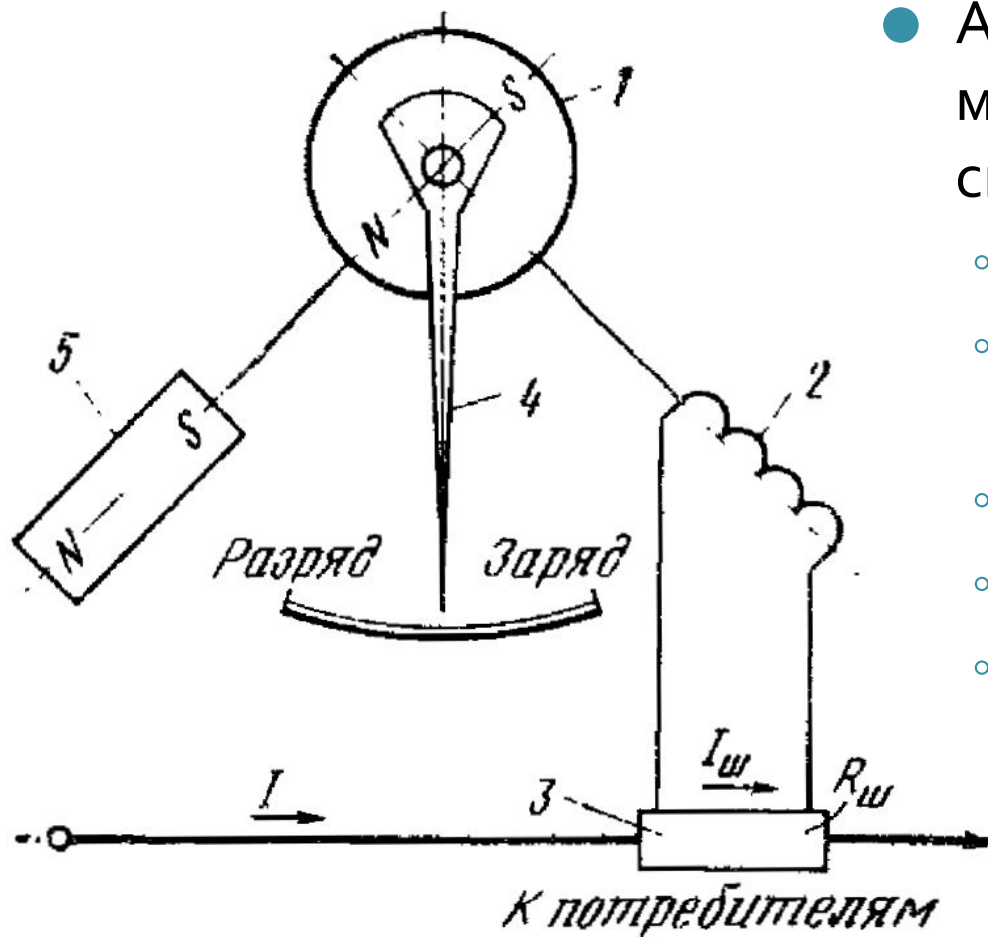
# Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи



- Амперметр электромагнитной системы
  - 1 – латунная шина;
  - 2 – стрелка;
  - 3 – постоянный магнит;
  - 4 – основание;
  - 5 – якорь.



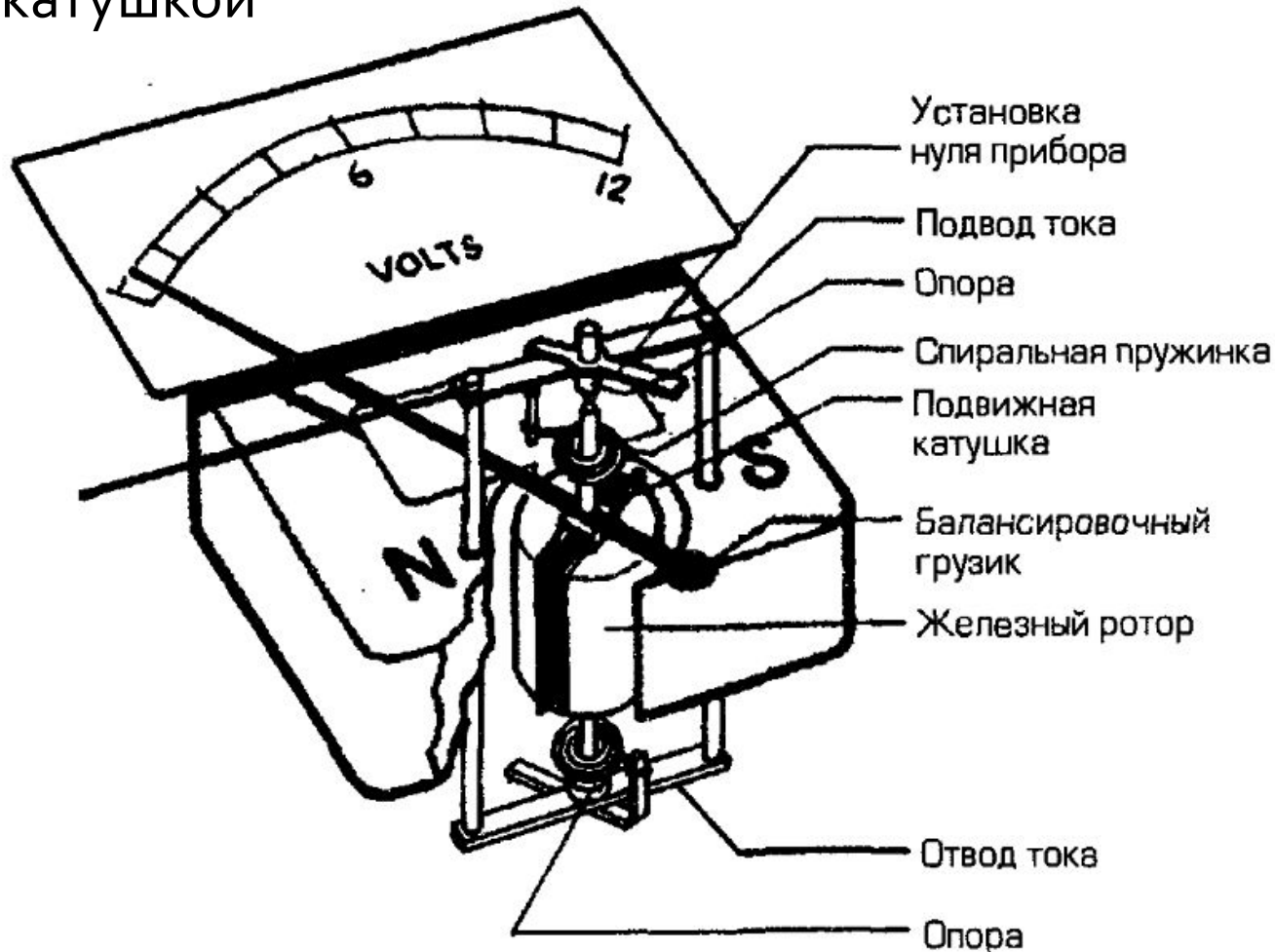
# Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи



- Амперметр магнитоэлектрической системы
  - 1 – постоянный магнит;
  - 2 – неподвижная катушка;
  - 3 – шунт;
  - 4 – стрелка;
  - 5 – неподвижный постоянный магнит.

# Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи

● Вольтметр магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой



# Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи



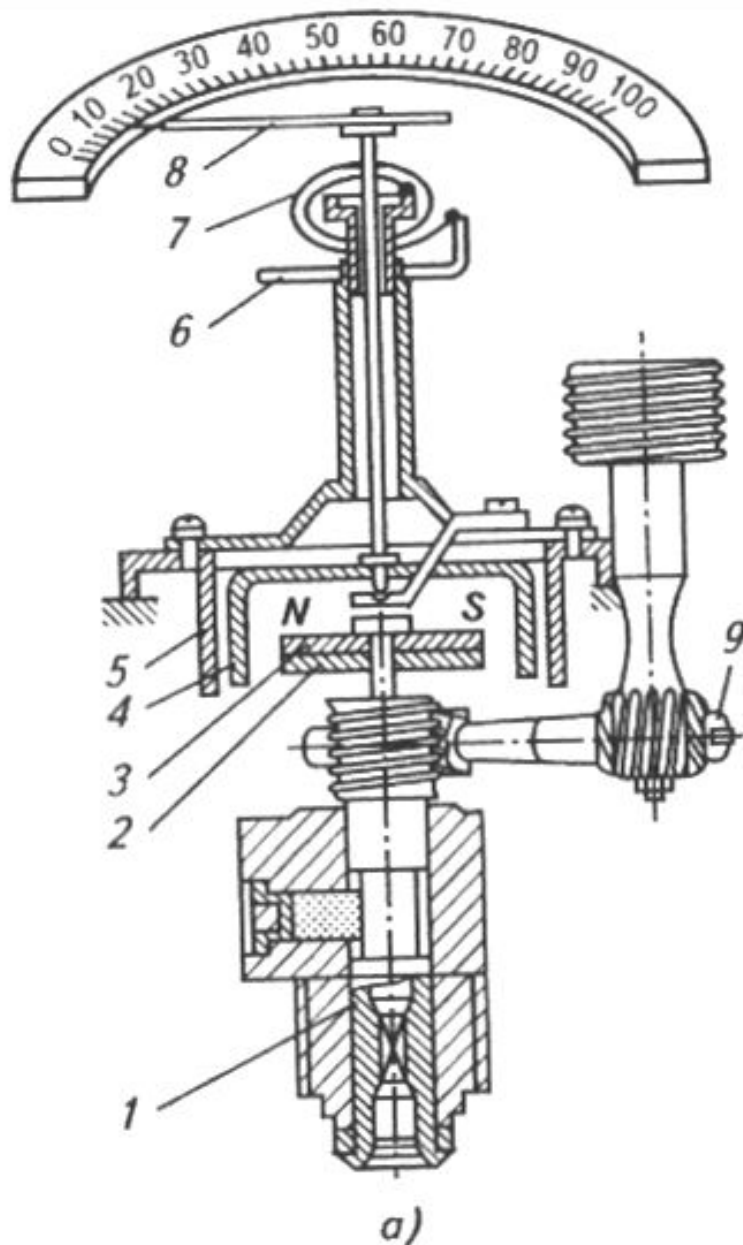
- Вольтметр:
  - красный сектор - напряжение 8...11В, батарея не заряжается;
  - белый сектор – напряжение 11...12В, батарея не дозаряжается;
  - зеленый сектор – напряжение 12...15 В, зарядка батареи и работа генераторной установки нормальны;
  - красный сектор – напряжение 15...16 В, перезарядка батареи, неисправна генераторная установка.

# Спидометры

- по типу привода могут быть:
  - с механическим приводом (гибкий вал);
  - с электроприводом.
- по принципу действия:
  - магнитоиндукционные;
  - электронные.

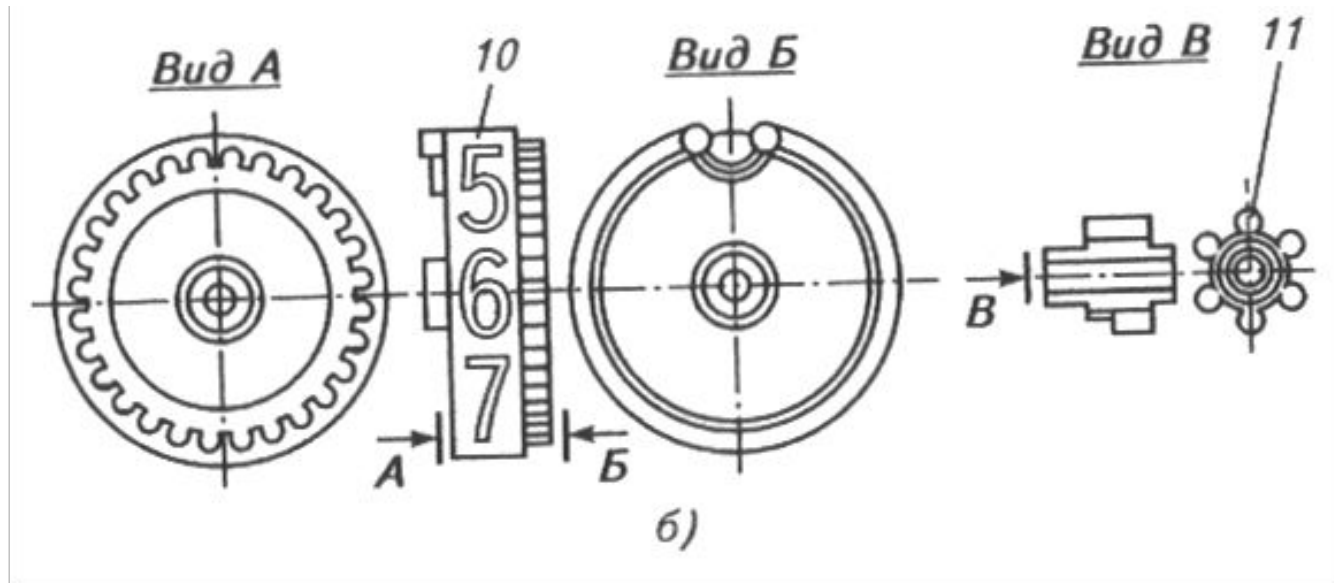


# Спидометры



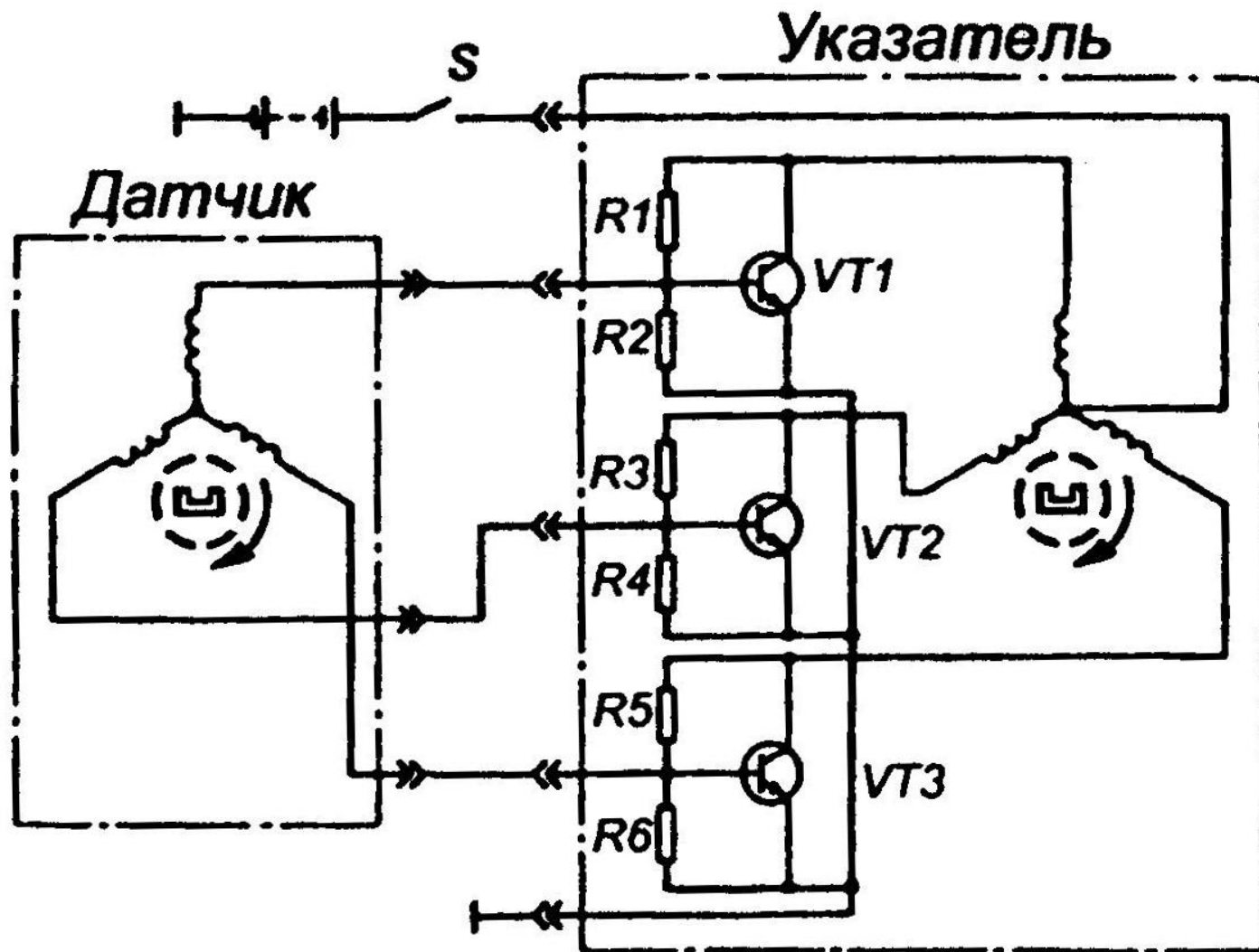
- Магнитоиндукционный спидометр:
- а — скоростной узел;
- 1 — приводной вал;
- 2 — термомагнитный шунт;
- 3 — магнит; 4 — катушка;
- 5 — экран-магнитопровод;
- 6 — регулятор настройки;
- 7 — пружина; 8 — стрелка;
- 9 — привод счетного узла;

# Спидометры



- Магнитоиндукционный спидометр:
- б — счетный узел;
- 10—барabanчик счетного узла; 11—трибка.

# Спидометр с электроприводом



# Тахометры

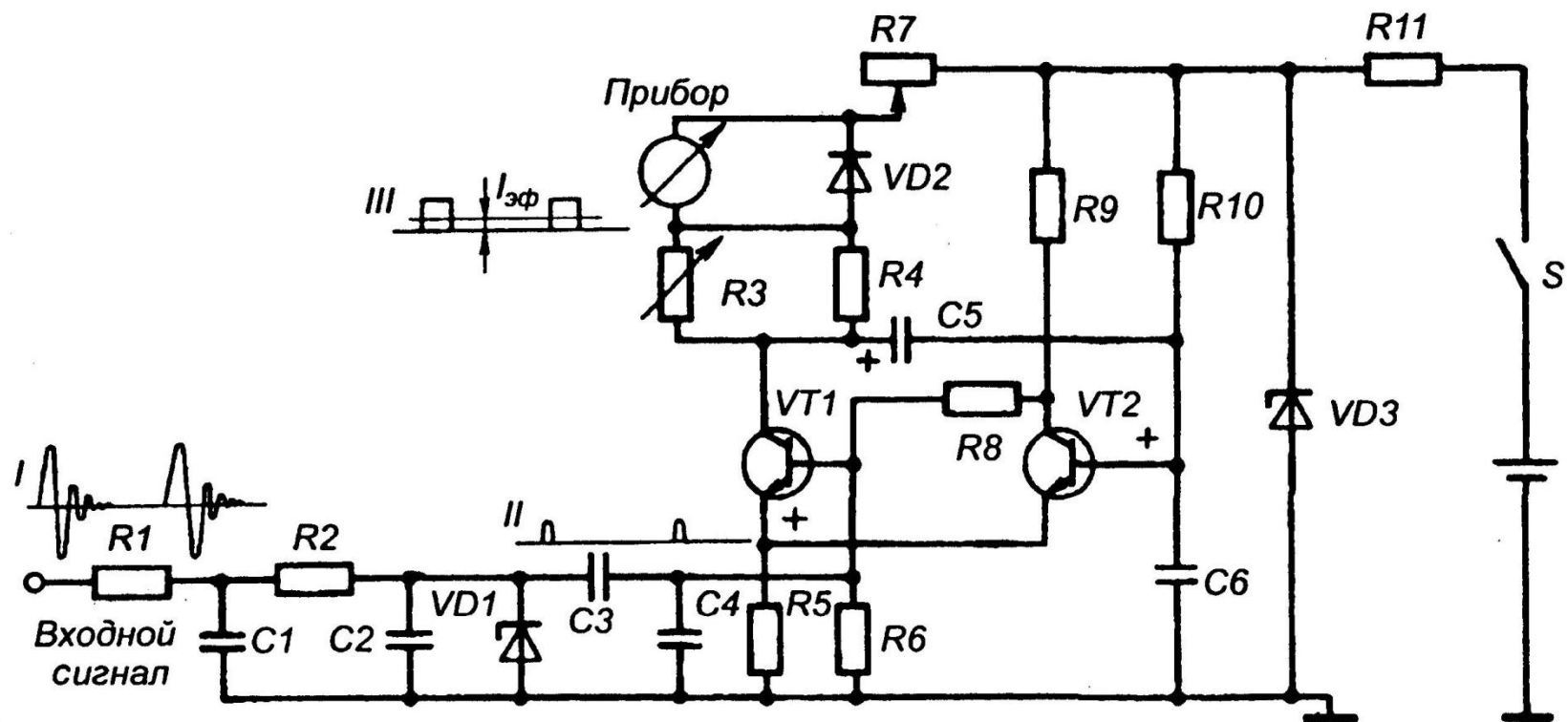


Схема электронного тахометра

# Неисправности КИП

- Спидометр:
  - Не работает спидометр;
  - Неправильное показание скорости;
  - Колебание стрелки спидометра;
- Отсутствие показаний КИП:
  - Стрелка в исходном положении (обрыв провода от датчика);
  - Стрелка на максимальном значении (замыкание на массу);
- Неисправность датчика:
  - полный отказ;
  - нарушение характеристик.
- Неисправность указателя:
  - механические повреждения;
  - нарушение электрических соединений.