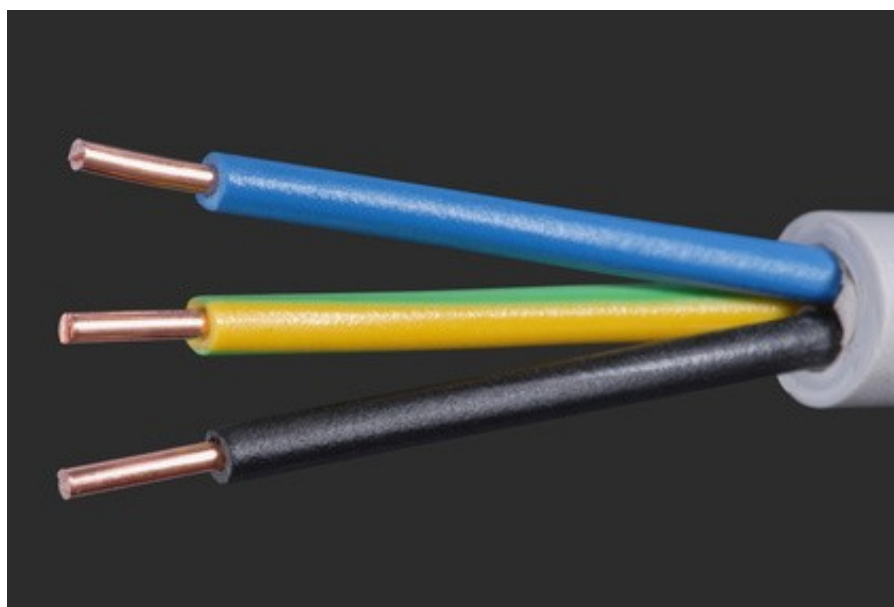


# Чем провода отличаются от кабелей



**Школа для электрика**

**<http://electricalschool.info/>**

**Провод** — это одна неизолированная, одна или более изолированных жил, поверх которых, в зависимости от условий прокладки и эксплуатации, может иметься неметаллическая оболочка, обмотка или оплетка волокнистыми материалами или проволокой. Провода могут быть голыми и изолированными.

### **Голые провода**

Голыми называют провода, токопроводящие жилы которых не имеют никаких защитных или изолирующих покрытий. Голые провода (ПСО, ПС, А, АС и т. д.) в основном применяют для [воздушных линий электропередач](#). Изолированными являются провода, токопроводящие жилы которых покрыты изоляцией из резины или пластмассы. Эти провода имеют поверх изоляции оплетку из хлопчатобумажной пряжи или оболочку из резины, пластмассы или металлической ленты. Изолированные провода подразделяют на защищенные и незащищенные.

### **Защищенные провода**

Защищенными называют изолированные провода, имеющие поверх электрической изоляции оболочку, предназначенную для герметизации и защиты от внешних воздействий. К ним относятся провода АПРН, ПРВД, АПРФ и др. Незащищенным изолированным проводом называется провод, не имеющий поверх электрической изоляции оболочки. Это провода АПРТО, ПРД, АППР, АППВ, ППВ и др.

### **Шнуры**

Шнуром называется провод, состоящий из двух и более изолированных гибких или особо гибких жил сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>, скрученных или уложенных параллельно, покрытых в зависимости от условий эксплуатации неметаллической оболочкой или другими защитными покровами.

## Кабели

Кабелем называется одна или несколько скрученных вместе изолированных жил, заключенных, как правило, в общую резиновую, пластмассовую, металлическую оболочку (НРГ, КГ, АВВГ и др.). Оболочка служит для защиты изоляции жил от воздействия света, влаги, различных химических веществ, а также для предохранения ее от механических повреждений.



## Установочные провода

Установочные провода предназначены для монтажа силовых и осветительных сетей при неподвижной прокладке на открытом воздухе и внутри помещений. Изготавливают их с [медными и алюминиевыми токоведущими жилами](#), одно- и многожильными, с резиновой и пластмассовой изоляцией, незащищенными и защищенными от легких механических повреждений. Токпроводящие жилы проводов имеют стандартные сечения, мм: 0,35; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0 и т. д.

## Как определить сечение провода, зная его радиус

В зависимости от марок стандартные сечения проводов имеют определенные значения. Если сечение провода неизвестно, то его рассчитывают по следующей формуле:

$$S = \pi r^2,$$

где  $S$  — сечение провода, мм<sup>2</sup>;  $\pi$  — число, равное 3,14;  $r$  — радиус провода, мм.

Диаметр проволоки токоведущей жилы (без изоляции) измеряют микрометром или штангенциркулем. Сечение жил многопроволочных проводов и кабелей определяют по сумме сечений всех проволок.



## Разновидности установочных проводов

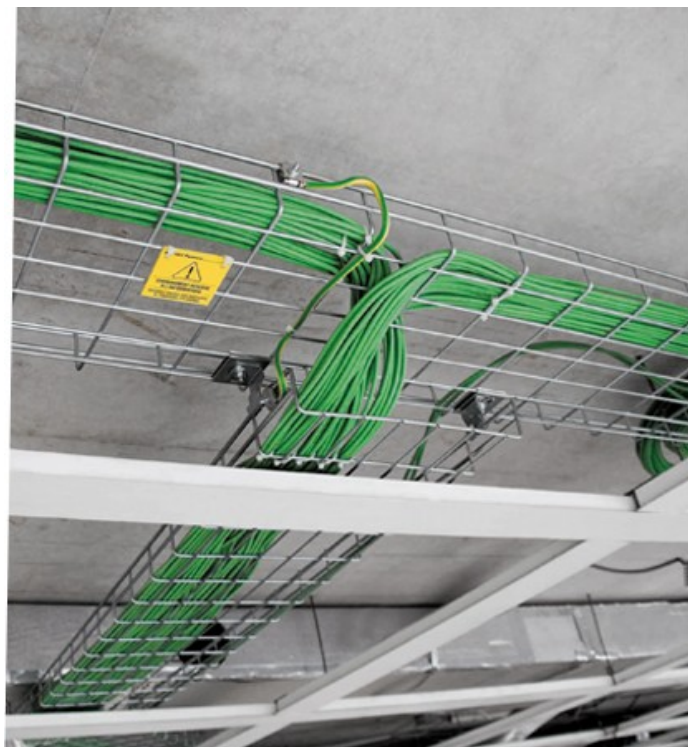
Установочные провода с пластмассовой изоляцией АПВ, ПВ изготавливают без оболочки и защитных покровов, так как пластмассовая изоляция не нуждается в защите от действия света, влаги и устойчива к легким механическим воздействиям.

Для защиты проводов с резиновой изоляцией от механических повреждений, действия света и влаги применяют оболочки с фальцованным швом из алюминиевого сплава АМЦ или латуни

(АПРФ, ПРФ, ПРФл) или оболочки из ПВХ-пластиката (ПРВД и др.).

Изоляция проводов рассчитана на определенное рабочее напряжение, при котором их можно длительно и безопасно эксплуатировать. Поэтому при выборе марки провода следует учитывать, что рабочее напряжение, на которое рассчитана изоляция провода, должно быть больше или равно номинальному стандартному значению напряжения питающей электросети 380, 220, 127, 42, 12 В.

Установочные провода должны соответствовать подключаемой нагрузке. Для одной и той же марки и одного и того же сечения провода допускаются различные по величине нагрузки, которые зависят от условий прокладки. Например, провода или кабели, проложенные открыто, лучше охлаждаются, чем проложенные в трубах или скрыто под штукатуркой. Провода с резиновой изоляцией допускают длительную температуру нагрева их жил, не превышающую 65°C, а провода с пластмассовой изоляцией — 70 °C.



## **Как расшифровать маркировку проводов**

Провода маркируют буквами, после которых цифрами записывают число и площадь сечения токопроводящих жил. При обозначении провода принята следующая структура. В центре ставится буква П, обозначающая провод, или ПП — плоский двух-или трех жильный провод. Перед буквами П или ПП может стоять буква А, обозначающая, что провод изготовлен из алюминиевых токопроводящих жил; если буквы А нет, то токопроводящие жилы изготовлены из меди.

Вслед за буквой П или ПП стоит буква, характеризующая материал, из которого выполнена изоляция провода: Р — резиновая, В — поливинилхлоридная и П — полиэтиленовая изоляция (АППР, ППВ и др.). Резиновая изоляция провода может быть защищена различными оболочками: В — из ПВХ пластиката, Н — негорючая хлорпреновая оболочка (найрит). Буквы В и Н ставят после букв материала изоляции провода — АПРН, ПРИ, ПРВД.

Если провод имеет оплетку из хлопчатобумажной пряжи, покрытой лаком, то это обозначается буквой Л, а если пряжа пропитана противогнилостным составом, то буква в марке провода опускается. Букву Л ставят на последнем месте в обозначении марки провода.

Провода, имеющие гибкие токоведущие жилы, имеют в маркировке букву Г, которая ставится после резиновой — Р или перед поливинилхлоридной — В изоляцией (ПРГИ и др.). Одно- и многожильные провода, предназначенные для прокладки в стальных трубах и имеющие оплетку, пропитанную противогнилостным составом, имеют в конце марки буквы ТО (АПРТО, ПРТО).

Поливинилхлоридная оболочка проводов с резиновой изоляцией выполняется маслостойкой. Плоские провода в разделительном основании могут иметь перфорацию шириной отверстия до 4 мм и длиной до 20 мм. Расстояние между краями отверстий — до 15 мм. Провода могут иметь метки, с помощью которых при монтаже легче различать жилы.



Для [устройства тросовых проводок](#) внутри помещений и снаружи, устройства ответвлений от воздушных линий в жилые дома и постройки выпускаются специальные провода, имеющие несущий стальной трос, который расположен внутри провода, между его изолированными жилами. Тросовые провода выпускаются 2-, 3- и 4-жильными и имеют резиновую изоляцию или изоляцию из поливинилхлоридного пластика. Токопроводящие жилы провода АВТ имеют изоляцию черного, синего, коричневого и других цветов. Установочные провода предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от  $-40$  до  $+ 50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности  $95 \pm 3 \%$  (при температуре  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ).



## Как расшифровать маркировку кабелей

[Силовые кабели](#), так же как и провода, маркируют буквами, после которых цифрами записывают число и площадь сечения токопроводящих жил. Для электропроводок можно использовать силовые небронированные кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией. Для защиты изоляции жил от света, влаги, химических веществ, а также механических повреждений кабели покрывают оболочками из различных материалов. Металлические оболочки из свинца, алюминия и стали не являются защитным покровом кабелей (бронью). При изоляции кабелей, изготовленной из влагонепроницаемых

материалов (пластмассы и резины), вместо металлической оболочки может изготавливаться пластмассовая или резиновая оболочка.

**Марки кабелей с резиновой изоляцией** — АСРГ, СРГ, ВРГ, АВРГ, АНРГ, НРГ; с пластмассовой изоляцией — АВВГ, ВВГ, АПВГ, ПВГ, АПсВГ, ПсВГ, АПвВГ, ПвВГ.

Первая буква в обозначении марок кабелей, за исключением буквы А, определяет материал: В — ПВХ пластикат, П — полиэтилен, Пс — самозатухающий полиэтилен, Пв — вулканизирующийся полиэтилен, Н — найритовый, С — свинцовый. Вторая буква определяет материал изоляции В — ПВХ-пластикат, Р — резиновая. Третья буква Г обозначает, что кабель небронированный.

Силовые кабели указанных марок предназначены для эксплуатации в стационарном состоянии при температуре окружающей среды от - 50 до + 50 гр. С с относительной влажностью воздуха до 98 %. Кабели рассчитаны на длительно допустимую температуру их жил до 70°C.

Кабели марок АНРГ и НРГ имеют резиновую негорючую оболочку. Для подключения переносных ламп, передвижных электрифицированных машин и переносных электроприборов к сети применяют гибкие кабели с резиновой изоляцией типа КГ, КГН, КЛГ, КЛГСН и др.

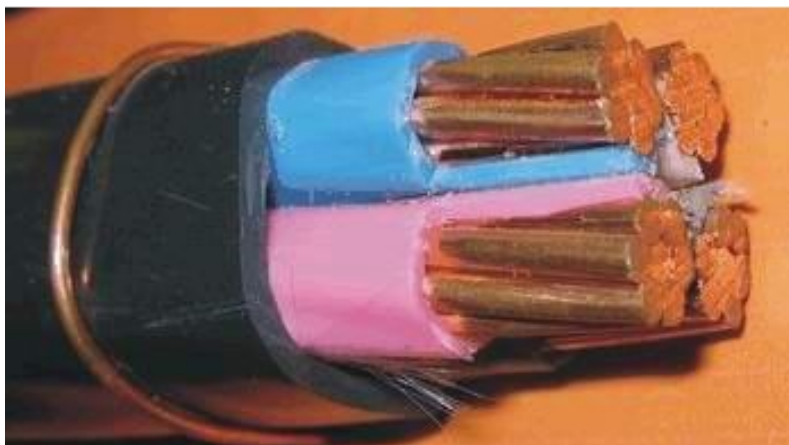
Кстати, для тех, кто хочет с минимальной затратой времени и сил освоить основы электротехники существует очень хороший **мультимедийный видео-курс, в который входят видео уроки практических работ с Flash & Gif анимацией, с тестами и комментариями с экрана (4 Gb, 8 часов видео !)** Подробности смотрите здесь: ["Мультимедийный курс по электротехнике и основам электроники"](#)



## Кабели и провода российских производителей

### Силовые кабели

Силовые кабели марки **ВВГ** и **ВВГнг** соответствуют требованиям ГОСТ 16442—80 и ТУ 16.705.426—86 и предназначены для передачи электрической энергии в стационарных установках переменного тока частотой 50 Гц и напряжением не более 660 В.

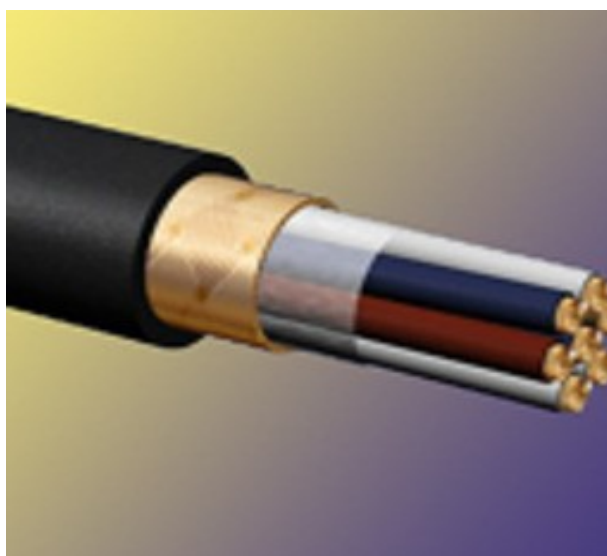


Они выпускаются с изоляционной оболочкой из поливинилхлоридного (ПВХ) пластика. Токопроводящие жилы имеют сечение 1.5...35.0 мм<sup>2</sup> и изготовлены из мягкой медной проволоки. Число жил может составлять от 1 до 4. Кабели ВВГнг обладают пониженной горючестью.

Силовой кабель марки NYM предназначен для промышленного и бытового стационарного монтажа внутри помещений и на открытом воздухе. Провода кабеля имеют однопроволочную медную жилу сечением 1.5...4.0 мм<sup>2</sup>, изолированную ПВХ-пластиком. Наружная оболочка, не поддерживающая горения, выполнена также из ПВХ-пластика светло-серого цвета. Внутренняя промежуточная оболочка состоит из резиновой смеси. Двухжильный кабель имеет провода черного и синего цветов, трехжильный — черного, синего и желто-зеленого, четырехжильный — черного, синего, коричневого и желто-зеленого, пятижильный — черного, синего, коричневого, черного и желто-зеленого.

## Контрольные кабели

Контрольные кабели марки **КВБбШв**, **КВВб6Г**, **КВВГ**, **КВВГЭ**, **КВВГнг** и **КВВГЭнг** соответствуют требованиям ГОСТ 1508—78 и предназначены для подключения электрических приборов и оборудования, рассчитанных на максимальное переменное напряжением 660 В с частотой до 100 Гц, а также на постоянное напряжения до 1000 В.



Кабели КВБбШв и КВВб6Г выпускаются в пластмассовой изоляции и оболочке из ПВХ-пластиката и имеют, кроме того, экран из алюминиевой фольги. Кабели — многожильные, с проводниками из медной проволоки сечением 1.5...6.0 мм<sup>2</sup>, при этом число жил может составлять от 10 до 37.

Кабели контрольные КВВГ, КВВГЭ, КВВГнг и КВВГЭнг выпускаются с изоляционной оболочкой из ПВХ-пластиката. Проводники изготовлены из медной проволоки сечением 1.0...6.0 мм<sup>2</sup>, при этом число жил может составлять от 4 до 37. Кабели КВВГЭ и КВВГЭнг под оболочкой имеют экран из алюминиевой фольги. Кабели КВВГнг и КВВГЭнг обладают пониженной горючестью.



### Соединительные кабели

Кабели соединительные марки **МКШ** и **МКЭШ** соответствуют требованиям ГОСТ 10348—80 и используются для межблочного и внутриблочного соединений в электрических устройствах при напряжении до 500 В и частоте до 400 Гц. Использование кабеля допустимо при температуре окружающей среды в диапазоне  $-50...+70^{\circ}\text{C}$ . Проводники имеют сечения 0.35...0.75 мм<sup>2</sup>, количество жил может быть равным 2,3,5,7,10 или 14. Кабель МКЭШ имеет экран из луженых медных проволок.

### Монтажные провода

Провода монтажные **МГШВ**, **МГШВ-1**, **МГШВЭ**, **МГШВЭ-1**, **МГШВЭВ** и **МГШВЭВ-1** соответствуют требованиям ТУ 16-505.437—82 и предназначены для межблочного и внутриблочного соединений в электрических устройствах. Применяются в цепях переменного тока (при напряжении до 380 В — провод сечением 0.12...0.14 мм<sup>2</sup>, до 1000 В — провод сечением 0.2... 1.5 мм<sup>2</sup>) и постоянного тока (при напряжении до 500 В и 1500 В соответственно). Токопроводящая жила изготавливается из медной проволоки, луженой оловянно-свинцовым сплавом. Провода имеют комбинированную пленочную и ПВХ-изоляцию.

Изделия МГШВЭ, МГШВЭ-1, МГШВЭВ, МГШВЭВ-1 выпускаются с экраном из луженых медных проволок. Все провода одножильные, за исключением МГШВЭ-1, имеющего 2 или 3 жилы. Провода имеют следующие сечения: МГШВ — 0.12 и 0.14 мм<sup>2</sup>, МГШВ-1 — 0.2...1.5 мм<sup>2</sup>, МГШВЭ—0.12 и 0.14 мм<sup>2</sup>, МГШВЭ-1 — 0.2...0.75 мм<sup>2</sup>, МГШВЭВ — 0.14 мм<sup>2</sup>, МГШВЭВ-1 — 0.35 мм<sup>2</sup>.

Монтажные провода марки МПМ, МПМУ, МПМУЭ и МПМЭ соответствуют требованиям ТУ 16-505.495—81 и предназначены для работы при переменном токе напряжением до 250 В с частотой до 5000 Гц либо постоянном токе напряжением до 350 В. Токопроводящие жилы изготавливаются из медных, луженных оловом проволок. Жилы проводов МПМУ и МПМУЭ усилены луженой металлической проволокой. Все провода имеют полиэтиленовую изоляцию низкого давления в виде сплошного слоя. Провода марок МПМУЭ и МПМЭ дополнительно содержат экран в виде оплетки из луженых медных проволок. Использование проводов допустимо при температуре окружающей среды в диапазоне -50...+85°С. Электрическое сопротивление изоляции проводов в нормальных условиях составляет не менее 10<sup>5</sup> МОм/м. Провода выпускаются со следующими сечениями и количеством жил:

- МПМ — 0.12... 1.5 мм<sup>2</sup>, одножильные;
- МПМУ — 0.12...0.5 мм<sup>2</sup>, одножильные;
- МПМУЭ — 1.43...3.34 мм<sup>2</sup>, одно-, двух- и трехжильные;
- МПМЭ — 1.43...3.33 мм<sup>2</sup>, одно-, двух- и трехжильные.

### **Установочные провода**

Провода установочные **ПВ-1, ПВ-3, ПВ-4** соответствуют ГОСТ 6323—79. Они выпускаются с однопроволочной токопроводящей медной жилой (ПВ-1) и со скрученными жилами из медной проволоки (ПВ-3, ПВ-4) в окрашенной ПВХ-

изоляции. Провода предназначены для подачи питания на электрические приборы и оборудование, а также для стационарной прокладки осветительных электросетей в цепях переменного (с номинальным напряжением не более 450 В и частотой 400 Гц) и постоянного (напряжением до 1000 В) тока. Сечение проводов составляет 0.5... 10 мм<sup>2</sup>. Рабочая температура ограничена диапазоном -50...+70°C.



Провод установочный **ПВС** соответствует ГОСТ 7399—80. Он выпускается со скрученными жилами в ПВХ-изоляции и такой же оболочке и предназначен для подключения электрических приборов и оборудования в электросетях с номинальным напряжением, не превышающим 380 В. Токопроводящая жила из мягкой медной проволоки имеет сечение 0.75...2.5 мм<sup>2</sup>. Провод рассчитан на максимальное напряжение 4000 В частотой 50 Гц, приложенное в течение 1 мин. Число жил может быть равным 2, 3, 4 или 5. Рабочая температура — в диапазоне -40...+70°C.

Провод установочный **ПУНП** соответствует ТУ К13-020—93. Токопроводящая жила из мягкой медной проволоки имеет пластмассовую изоляцию в ПВХ-оболочке. Провод предназначен для прокладки стационарных осветительных сетей с номинальным напряжением не более 250 В частотой



50 Гц и рассчитан на максимальное напряжение 1500 В частотой 50 Гц в течение 1 мин. Жилы имеют сечение 1.0...6.0 мм<sup>2</sup>, их число может быть равным 2, 3 или 4.

## Шнуры

Провод **ШВВП** соответствует ГОСТ 7999—97 и предназначен для подключения электрических приборов и оборудования к электросети с номинальным напряжением, не превышающим 380 В. Провод выпускается со скрученными жилами, в ПВХ-изоляции и такой же оболочке. Токопроводящая жила из мягкой медной проволоки имеет сечение 0.5 или 0.75 мм<sup>2</sup>. Провод рассчитан на максимальное напряжение 4000 В частотой 50 Гц, приложенное в течение 1 мин. Число жил может быть равным 2 или 3.

Шнур **ШВО** соответствует ТУ 16К19-013—93 и предназначен для подключения электроутюгов, электросамоваров, электрокаминов, электроплит и других [электронагревательных приборов](#). Провода этого шнура имеют скрученные медные жилы сечением 0.5...1.5 мм<sup>2</sup>, полиэтиленовую изоляцию, ПВХ-оболочку и нитяную оплетку и выпускаются двух- или трехжильными. Шнур рассчитан на номинальное напряжение 250 В, максимальное напряжение — 2000 В частотой 50 Гц, приложенное в течение 1 мин.

## Мультимедийный курс по электротехнике и основам электроники

# «В мир электричества - как в первый раз!»

*является теоретическим и практическим пособием  
для новичков и «подзабывших» профи*



Школа для электрика: «Чем провода отличаются от кабелей»



**Мультимедийный диск размером **4GB** с максимальным сжатием объема при учтённой минимальной потере качества видео**



**Простота в изучении при минимальных затратах времени на усвоение материала !!!**

**Что-бы узнать подробности**

**[Кликайте сюда](#)**

[Мультимедийный видео-курс «Основы электротехники и электроники»](#)