

УРОК 4

Источники питания радиолюбительских конструкций

Величина напряжения питания

Каждая электронная схема корректно работает в строго оговоренном диапазоне напряжения источника питания, и эту величину мы обязательно указываем в инструкции. Например, в инструкции может быть написано так: «напряжение питания: 9...12В». Если напряжение питания будет менее 9В, то схема может не включиться совсем, либо работать некорректно (тусклое свечение светодиодов, слабый звук и т.п.). Гораздо более грубая ошибка – превышать напряжение питания. Например, при напряжении питания более 12В отдельные элементы схемы могут перегреваться или даже выйти из строя. Это может произойти через какое-то время (секунды, минуты, часы). В таком случае можно, заметив проблему в виде повышенного нагрева каких-то компонентов, успеть выключить питание и спасти конструкцию от выхода из строя. Но процесс выхода из строя схемы может произойти и мгновенно после подачи напряжения питания – в таком случае придётся менять вышедшие из строя радиодетали.

Полярность напряжения питания

У любого источника питания, будь то батарея или сетевой блок питания, есть полярность: выводы «+» и «-». Очень часто в электронике вывод «-» называют «общим» проводом схемы, либо проводом «земли». По-английски вывод схемы «минус» иногда обозначают как «GROUND» или «GND». На схеме вывод для подключения плюсового вывода источника питания обозначается явно: «+», либо «+Vcc».

Очень часто в радиотехнике плюсовой вывод источника питания подключается проводом красного цвета, а минусовой – чёрным или синим проводом. Конечно, на качестве работы схемы цвет проводов не сказывается, да и не всегда это правило соблюдается, но знание этого правила может оказаться полезным, а соблюдение его означает высокий уровень радиолюбительской культуры разработчика.

Очень важно соблюдать правильную полярность подключения питания: в случае неправильного подключения полярности схема может не только не заработать, но и моментально выйти из строя.

(Чтобы не запутывать начинающего радиолюбителя, здесь я не рассматриваю двуполярные источники питания со средней точкой – в схемах для начинающих радиолюбителей такое питание практически никогда не используется).

Тип источника питания

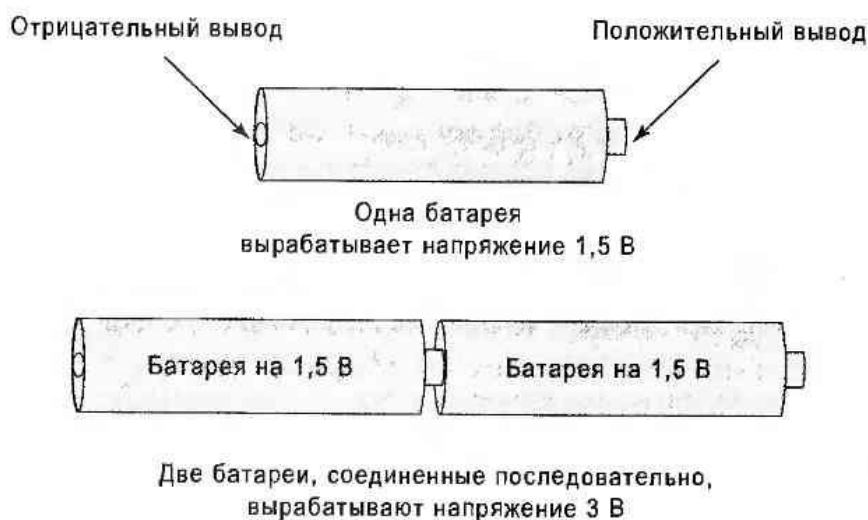
Вы можете питать свою конструкцию от батарей, аккумуляторов или сетевого источника питания.

Самые распространённые стандарты (или, как говорится, типоразмеры) батарей: элементы типа «AA» («пальчиковые» элементы питания напряжением 1,5В), «AAA» («мизинчиковые» элементы напряжением 1,5В), батареи типа «Крона» (9В).

Как же быть, если рекомендованное напряжение питания схемы, допустим, 5В? Питая такую схему от батареи типа «Крона» напряжением 9 Вольт недопустимо – схема может выйти из строя. Но можно соединить несколько элементов напряжением 1,5 В последовательно, при этом напряжение получившейся батареи будет $4 \times 1,5 = 6В$. Как правило, для простых радиолюбительских конструкций такое превышение напряжения от

номинального допустимо. Другой вариант: соединить последовательно три батареи и питать схему напряжением 4,5В: но в этом случае схема может либо изначально не заработать, либо по мере разряда батарей начать работать некорректно.

Принцип последовательного соединения батарей показан на рисунке:



Чтобы не паять контакты батарей, отдельные элементы удобно собирать в батарею с помощью так называемых батхолдеров – держателей батарей. На рисунке ниже показан батхолдер на 4 элемента типа «АА». Общее напряжение получившейся батареи – 6В. Держатели батарей можно купить в магазинах радиотоваров, либо заказать по почте в интернет-магазинах «Десси», «ДКО Электронщик» и подобных.



Батарейное (аккумуляторное) питание незаменимо для мобильных устройств. Но батареи разряжаются, и их приходится заменять, что не всегда удобно и всегда невыгодно. Хорошая альтернатива – аккумуляторы, которые можно периодически заряжать. Аккумулятор стоит в среднем в пять раз дороже батарейки аналогичного типоразмера, кроме того, требуется приобрести зарядное устройство. Однако способность аккумулятора к многократной перезарядке делает такую покупку выгодной.

Но питать электронную конструкцию в домашних условиях от батарей или аккумуляторов – непозволительная роскошь. В таких случаях выгоднее применять сетевые источники питания (другое название – сетевые адаптеры). Вы можете приобрести новый сетевой адаптер, либо использовать уже имеющийся адаптер от ненужной бытовой техники.

Главные параметры адаптера: его номинальное напряжение и ток. Эти параметры указываются на корпусе адаптера. Например, если на адаптере написано: «12V 0,5A» - это значит, что адаптер выдаёт 12 Вольт с максимальным током до 0,5 Ампер = 500 мА. Встречается другой вариант написания, например: «5V 10W». Это значит, что адаптер

имеет выходное напряжение 5В и допустимую мощность нагрузки – 10 Вт, или допустимый ток нагрузки: $10/5=2\text{А}$.

Адаптер, как правило, имеет на конце провода разъём. В радиолюбительской практике часто удобнее пользоваться двумя проводками – «+» и «-». В таком случае, просто откусите разъём кусачками. Как же определить, какой вывод адаптера – «плюс», а какой – «минус»?

Часто на проводе «+» есть белые метки, но это правило не обязательно всегда выполняется производителем. Проще всего для определения полярности воспользоваться мультиметром, о работе с которым мы поговорим в следующий раз.

Сетевой адаптер можно приобрести в магазинах радиотоваров, либо в интернет-магазинах «ДКО Электронщик», «Десси» и т.п.

Потребляемый ток

Любая электронная схема может быть более или менее «прожорливой». Например, радиоприёмник и фонарик питаются одним и тем же напряжением – 4,5В (от трёх батареек). Но приёмник может работать от батарей несколько суток, а фонарик разряжает эти же батарейки за несколько часов непрерывной работы. Дело в том, что разные электронные конструкции имеют разный ток потребления.

Ток потребления обычно указывается в миллиамперах. Зная ток потребления схемы, мы можем примерно оценить время работы конструкции от комплекта батарей или аккумуляторов.

Например, щелочной элемент типа «АА» имеет ёмкость около 1500...3000 мА/ч, щелочной элемент типа «АА» - около 1000 мА/ч, батарея типа «Крона» - около 100 мА/ч. Не ищите эти цифры на корпусе батареи: производители не считают нужным их указывать. Знайте только, что щелочные элементы питания имеют гораздо большую ёмкость и срок хранения, чем солевые. Поэтому, несмотря на несколько более высокую цену, рекомендую всегда приобретать щелочные элементы питания.

Таким образом, от комплекта батарей типа «АА» схема с током потребления 100 мА может проработать ориентировочно $2000/100 = 20$ часов. Эта же конструкция от батареи типа «Крона» проработает только $100/20 = 5$ часов.

Если батарея собрана из нескольких последовательно соединённых элементов питания, ёмкость батареи определяется ёмкостью каждого элемента. Например, ёмкость батареи из десяти последовательно соединённых элементов ёмкостью по 1600 мА/ч каждая будет иметь ёмкость также 1600 мА/ч.

Это очень примерный расчёт. На практике время работы устройства зависит от многих факторов: фирмы-производителя батарей, режимом эксплуатации схемы (непрерывная работа или периодическое включение-выключение), температурой эксплуатации.

Значение тока потребления схемы важно знать и при выборе сетевого адаптера. Каждый адаптер имеет максимально допустимый ток, который он может выдать в нагрузку. Этот параметр указывается на корпусе адаптера (см. выше).

Если схема потребляет 500 мА (0,5А), а адаптер способен выдавать только 0,3А – адаптер будет перегреваться и может необратимо выйти из строя (если это дешёвый адаптер), либо аварийно отключиться (это касается более качественных адаптеров, имеющих защитные цепи).

Обратная ситуация: если ток адаптера гораздо выше тока потребления схемы – абсолютно допустима и нормальна. Например, если адаптер способен обеспечить ток до 2А, а схема потребляет всего 50 мА (0,05А) – ничего страшного. Схема никогда не «возьмёт» от сетевого адаптера ток больший, чем ей необходимо.