

Уважаемая 45 группа у вас закончился предмет «Электротехника» Прошу сдать дифференцированный зачет (и долги тоже)

Учебник:

Основы электротехники (Кузнецов М.И.) rateli.ru

Учебники | Электротехника Таблица 1.1 [booksite.ru>fulltext/sindeev/text.pdf](http://booksite.ru/fulltext/sindeev/text.pdf)

1. Прочитать и записать конспект.
2. Сделать задание и результат прислать на электронную почту

Сигнальные неоновые лампы устройство и работа.

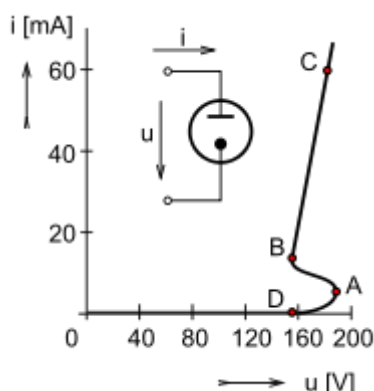
Неоновая лампа — газоразрядная лампа, наполненная в основном неоном под низким давлением.

Цвет свечения — оранжево-красный. Название «неоновая лампа» иногда применяется и для аналогичных газосветных ламп, наполненных другими инертными газами (как правило, для получения свечения другого цвета):

газ	цвет свечения
гелий	бело-оранжевый
неон	красно-оранжевый
аргон	сиреневый
криптон	сине-белый
ксенон	голубовато-белый
пары ртути	голубовато-зелёный

Технические характеристики

Свет лампы обладает малой инерционностью и допускает яркостную модуляцию с частотой до 20 кГц. Лампы подключаются к источнику питания через токоограничительный резистор так, чтобы ток через лампу был не более 1 миллиампера (типичное значение для миниатюрных ламп), однако, понижение силы тока до 0,1...0,2 мА значительно продлевает срок службы лампы. В некоторых лампах резистор вмонтирован в цоколь. Использование лампы без резистора **чрезвычайно опасно**, поскольку может привести к перерастанию разряда в дуговой, с возрастанием тока через неё до значения, ограниченного лишь внутренним сопротивлением источника питания и подводящих проводов, и, как следствие, коротким замыканием и (или) разрывом баллона лампы.



ВАХ неоновой лампы

Напряжение зажигания лампы обычно не более 100 вольт, напряжение гашения порядка 40-65 вольт. Срок службы — 80 000 часов или более (ограничен поглощением газа стеклом колбы и потемнением колбы от распылённых электродов; «перегорать» в лампе просто нечему).

Конструкция неоновой лампы

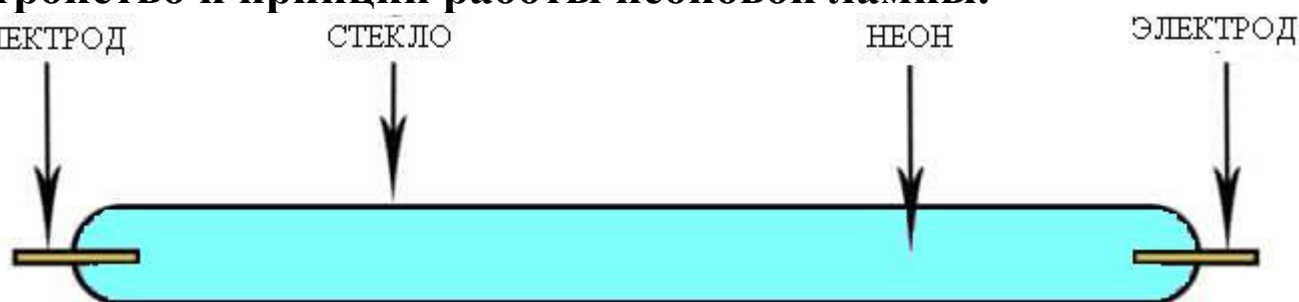
Неоновая лампа представляет собой стеклянную трубку, заполненную небольшим количеством газа под низким давлением. Газ не простого, а благородного — неон как раз к таким относится. Их характерной чертой является то, что каждый атом имеет полностью заполненную электронную оболочку, поэтому они не взаимодействуют с другими атомами, а чтобы оторвать от них хоть один электрон, потребуется немало энергии.

На каждом конце неоновой трубки расположен электрод. Неоновые лампы на самом деле могут работать как от переменного, так и от постоянного тока, но в последнем случае светиться будет только область вокруг одного электрода. Именно поэтому большинство неоновых ламп, которые мы видим, питаются именно переменным током, причем очень большого напряжения — около 15000 вольт. Этого как раз достаточно, чтобы оторвать от атома неона электрон с внешней орбиты. Если напряжение будет ниже — ничего не выйдет, электрону не хватит кинетической энергии, чтобы сбежать от своего атома. Таким образом, лишившиеся электронов атомы получают положительный заряд и притягиваются к минусовому электроду, в то время как освобожденные электроны тянутся к плюсовому. Все эти заряженные частицы газа, называемые плазмой, и замыкают электрическую цепь лампы.

Откуда же в неоновой лампе берется свет?

Атомы в неоновой трубке находятся в движении и постоянно сталкиваются, передавая друг другу энергию. При этом выделяется много тепла. В то время как одни электроны сбегают от своих атомов, другие возбуждаются — то есть переходят на другой, более высокий энергетический уровень. Дело в том, что электрон не может находиться, где угодно возле атома, а только на уровне, соответствующем его энергии. Это похоже на подъем по лестнице — возбужденный электрон получает достаточно энергии, чтобы забраться на следующую ступеньку. Электрон может также спуститься обратно к своему основному состоянию, выпустив эту лишнюю энергию в виде фотона — частицы света. Цвет света зависит от того, насколько сильно энергия возбуждения отличается от первоначальной. Как и расстояние между ступеньками лестницы, эта величина имеет свои интервалы. Таким образом, каждый возбужденный электрон атома испускает свою характерную длину волны света. Другими словами, каждый благородный газ имеет свой характерный цвет свечения. У неона это красновато-оранжевый цвет.

Устройство и принцип работы неоновой лампы.



Конструкция неоновой лампы.

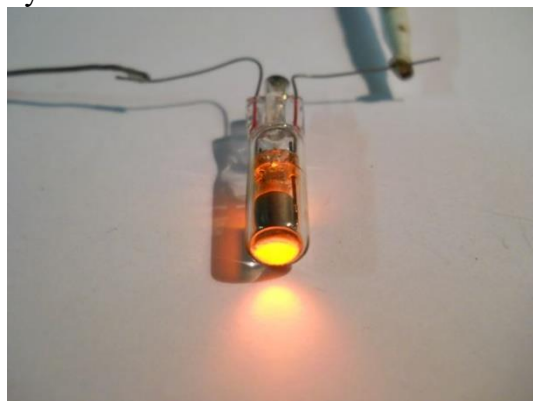
Устройство: 2 электрода, стеклянная колба в форме трубки с неоном под низким давлением.

Принцип работы: Под действием электричества нейтральная молекула неона «отдает» электрон с внешней орбитали. Оставшаяся частица превращается в катион – ион с положительным зарядом. После ионизации катион движется к отрицательному катоду, а электроны – к положительному аноду. Возникает протекание тока через трубку.

В процессе движения катионы и электроны постоянно сталкиваются. Происходит обмен энергией. Если электрон ее получает, то уходит на более высокую орбиталь. Во внешнюю среду выделяется тепло. Если электрон теряет энергию, то спускается на орбиталь ниже. Это вызывает свечение – выделение фотонов. В результате трубка светится красно-оранжевым цветом.

Неоновые индикаторные лампы.

Из-за низкого потребляемого тока служат для индикации включения сетевого нормального напряжения. По устройству представляют собой трехэлектродную (один анод и 2 катода: индикаторный и вспомогательный) газоразрядную лампу небольшого размера. Напряжение подается на индикаторный контакт – лампа ярко светит – в сети 220 В. На вспомогательный катод – гаснет – нужно вмешательство человека.



Индикаторная лампа.

Индикаторные лампы просты в обслуживании, надежны, дешевы, долго работают.

Схема подключения неоновых ламп.

Газоразрядные источники света соединяются с источником питания через резистор. Он вставляется в цепь для ограничения силы тока до величины 1 мА (а лучше – до десятых долей миллиАмперов). Низкий ток увеличивает срок службы. **Работа газоразрядной лампы без резистора**

представляет угрозу для здоровья людей. Применение резистора препятствует переходу разряда в дуговой, который может привести к короткому замыканию, взрыву трубки лампы. Конструкция некоторых источников света сразу включает в себя резистор: он монтируется в цоколь.

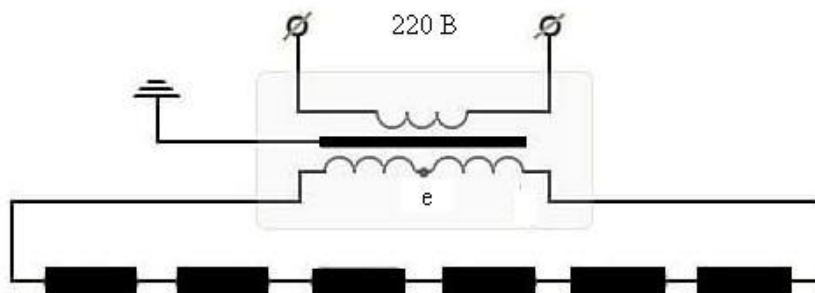
Газоразрядным лампам требуется высокое напряжение. Бытовая розетка такого не выдает.

Необходим повышающий трансформатор. Его параметры зависят от габаритов ламп, их количества, наполняющего газа. Требуемое напряжение разнится от 2000 В до 12000 В. Например, для ламп, заполненных неоном существует следующая зависимость напряжения от длины. (СМ таблицу)

Для подачи столь высокого напряжения необходимы высоковольтные провода. Их изоляция должна выдерживать не менее 1,5 часов рабочего напряжения. В качестве примера приведем провод ПМВК. Он недорогой, выдерживает до 20кВ, работает от -60 до +80 градусов.

Помните, чтобы самостоятельно подключить неоновые лампы, необходимы хорошие знания электрики. Работа с высокими напряжениями требует высокой группы по электробезопасности. Не забывайте о собственной безопасности!

Выделяют две схемы подключения ламп к трансформатору. Первая из них – стандартная. Лампы подключаются последовательно к трансформатору, а трансформатор к сети 220 В.



Напряжение тр-ра, кВ	Диаметр трубки, мм				
	8	10	12	15	20
12	7000	8200	10000	12500	18000
10	6000	7000	8000	11000	15000
0,9	5500	6300	7500	9500	13500
0,8	4700	5400	6300	7400	11000
0,7	4100	4800	5800	7500	10500
0,6	3600	4000	4900	5800	8800
0,5	2900	3300	4000	5000	7300
0,4	2200	2500	3200	4000	5800
0,2	1000	1200	1500	2000	2500

Стандартная электрическая схема.

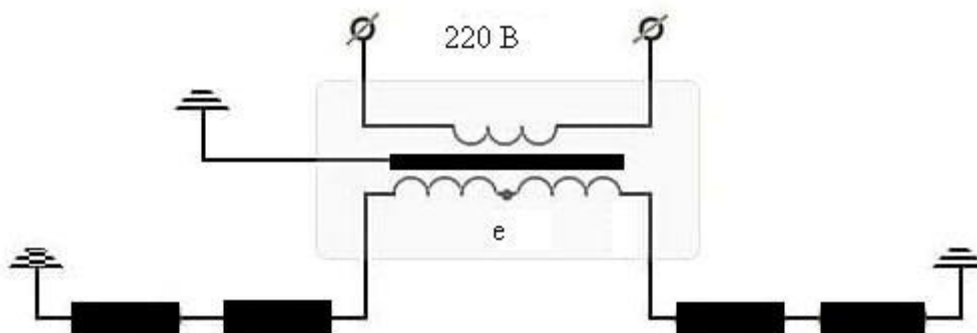


Схема с нулевой точкой.

Лампы подключаются двумя группами по разные стороны от трансформатора. Используется равное количество однотипных источников света (по габаритам, газонаполнению).

Схема с нулевой точкой позволяет уменьшить длину проводов. В случае поломки одной лампы, работать перестанет лишь одна часть схемы, а вторая продолжит светить.

Холодный неон за счет своего устройства потребляет меньше энергии, чем обычный. Его можно запитать от низковольтного источника питания. Для создания нужных электрических параметров (напряжения, частоты) в схему встраивают инвертор. В зависимости от модели инверторы могут работать от двенадцативольтовых блоков питания или от пятивольтовых батареек. К батарейкам можно присоединить до трех метров неона. А к блоку питания 12 Вольт – до двадцати метров.

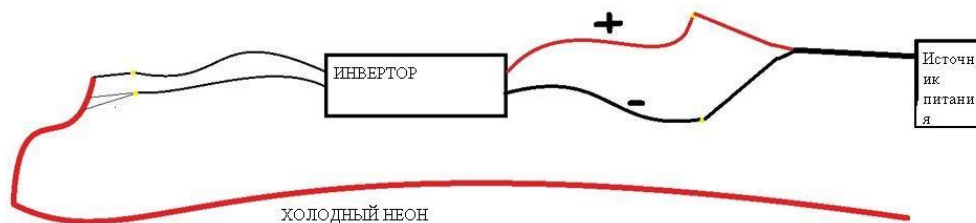


Схема подключения к источнику питания через инвертор.

При монтаже придерживайтесь правил:

1. Провода и лампы не должны соприкасаться с металлом. При необходимости стоит использовать поликарбонатные держатели.
2. В случае применения двух и более трансформаторов, провода от них разделяют на расстояние свыше 20 см.
3. Место прохождения проводов сквозь металл помещают в трубу из ПВХ.
4. Все металлические детали, трансформатор должны иметь заземление.

Сравнение светодиодной ленты с неоном.

Газоразрядные лампы по сравнению со светодиодными лентами имеют несколько преимуществ:

- мягкость света (светодиодный – очень резкий, контрастный);
- равномерность (светодиодные источники света светят точками);
- возможность выгибания неона в любом направлении (светодиодная лента гнется только в одном);
- малый разогрев или его полное отсутствие.

Однако, светодиодная лента потребляет меньше электричества и дает возможность использовать большее количество цветов. Также она экологически безопасна, тогда как газоразрядные источники света могут содержать пары ртути.

Достоинства и недостатки.

Плюсы

- низкую потребляемую мощность;
- низкий разогрев (до 40 градусов);
- мягкий свет, отсутствие контрастных теней;
- отсутствие шумов;
- несложное диммирование;
- долгий срок службы (80000 часов или 20 лет) нет элементов способных к перегоранию;
- возможность изготовления ламп разных форм, габаритов.

Минусы

- низкая механическая прочность;
- высокое напряжение для подключения и работы;
- небольшая яркость свечения – использование для дома только в качестве подсветки;
- потребность в повышающем трансформаторе;
- повышенные меры безопасности при подключении и эксплуатации;
- безопасная утилизация ламп, содержащих пары ртути;
- высокая цена.

Где используется неоновые лампы

Жидкий неон применяют для охлаждения в криогенных установках (воздухоразделительная установка). Ранее неон применялся в промышленности в качестве инертной среды, но был вытеснен более дешёвым аргоном.

Неоновые источники света используются в качестве индикации:

- **Контрольно-индикаторные лампы** наличия сетевого напряжения 220 В.
 - **Пробники индикаторы.** Их используют для обнаружения наличия переменного напряжения на фазных проводниках (проводах) или на корпусе электроприемников. **ВНИМАНИЕ! Такие пробники-индикаторы должны быть обязательно подключены последовательно через резистор 1 Мом, чтобы обезопасить человека от поражения электрическим током.** Неоновые лампы низкого давления отлично подходят для этой задачи, так как имеют очень маленький ток потребления, следовательно они очень чувствительны.
 - **Бализор** – сигнальные высоковольтные лампы-маркеры. Неоновый источник света способен разгораться без непосредственного источника электрического тока, а лишь при воздействии на него электромагнитного поля. Примером использования такого свойства неоновых ламп и является лампа Бализор, используемая к качестве световой индикации ВЛ.
- Разница в простых принципиальных схемах сигнальных неоновых ламп и led-ламп показана ниже

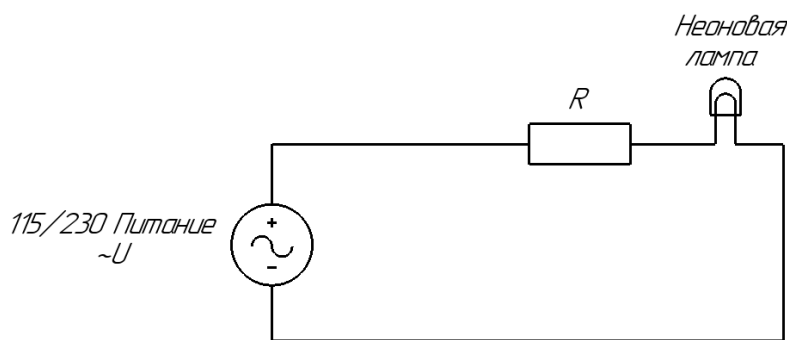


Схема подключения неоновой лампы

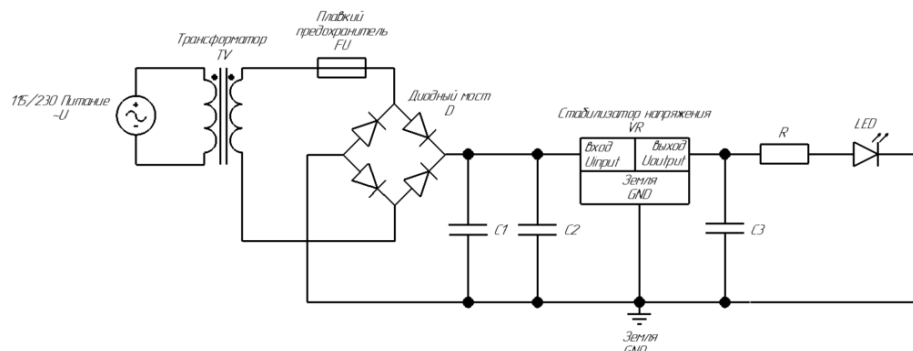


Схема подключения светодиодного индикатора

Также неоновые лампы используются в качестве элемента защиты от перенапряжения в цепях телемеханики и сигнализации при условии, что предельно допустимое напряжение ниже порога разгорания лампы, а при бросках напряжения вызывает ее свечение.

Применение декоративного газоразрядного освещения ограничивается фантазией.

В домашних условиях при помощи неона создается акцентирующая подсветка на мебели, зеркалах, предметах интерьера. Такая подсветка создает праздничную атмосферу в любой день.

Неоновые лампы производства СССР и России представлены широким ассортиментом приборов, в том числе специального применения, имеющих различные габариты, характеристики, форму электродов: ВМН-1, ВМН-2, ИН-3, ИН-3А, ИН-25, ИН-28, ИН-29, ИНС-1, ИФ-1, МН-3, МН-4, МН-6, МН-7, МН-11, МН-15, 95СГ-9, ТН-0,2-2, ТН-0,3, ТН-0,3-3, ТН-0,5, ТН-0,9, ТН-1, ТН-20, ТН-30, ТН-30-1, ТН-30-2М, ТНИ-1,5Д, ТМН-2, ТНУ-2, УВН (ТНУВ), а также многочисленным семейством люминофорных ламп серии ТЛ.

Среди ламп специального применения следует отметить:

- ВМН-1, ВМН-2 — волномерные неоновые лампы.
- ИН-3 - лампа бокового свечения с направлением светового потока в одну сторону.
- ИН-6 — управляемая **трёхэлектродная** неоновая лампа. Тиратроном не является, имеет несколько иной принцип действия. Разряд в ней зажжён постоянно, но, в зависимости от управляющего напряжения, перескакивает то на индикаторный, то на вспомогательный катод. Управляется такая лампа отрицательным напряжением величиной в несколько В, подаваемым на индикаторный катод. Электроды лампы расположены таким образом, что когда разряд горит на индикаторном катоде, он хорошо заметен оператору, когда на вспомогательном — нет.
- ИН-21 — лампа, способная без отрицательных для себя последствий выдерживать высокую температуру, и потому применяющаяся в электроплитах, в частности, модели «Электра-1001». Имеет электроды, выполненные в форме полукругов, отличается высокой эстетичностью.
- ИН-25 — неоновая лампа с уменьшенным отношением диаметра баллона к диаметру светящегося пятна, для матричных табло с улучшенными эргономическими показателями.
- ИН-28 — трёхэлектродные неоновые лампы с гибкими выводами, имеющие срок службы не менее 5000 часов, несмотря на значительный ток разряда (до 15,6 мА). Применяются в метрополитене в качестве единичных элементов надтоннельных табло системы ЭСИЧ.
- ИФ-1 — индикатор ультрафиолетового излучения, в частности, для датчиков пламени. Принцип действия неизвестен, по всей видимости, на лампу подают напряжение чуть ниже напряжения зажигания, а при наличии излучения она зажигается.
- МН-3 — лампа с пониженным напряжением горения (около 40 В). Электроды изготовлены из чистого железа, молибдена, никеля. Катоды покрыты тонкой плёнкой бария, кальция или цезия для снижения напряжения горения. Дополнительным ионизирующим фактором выступает таблетка радиоактивного материала, прикреплённая к внешнему электроду.
- УВН (по новой системе обозначений - ТНУВ, а название УВН перешло к прибору, в котором она применена) - лампа с сужением в середине колбы для увеличения напряжений зажигания и горения, предназначена для указателей высокого напряжения.

Обозначения отечественных люминофорных неоновых ламп состоят из букв ТЛ, буквы, означающей цвет свечения (О — оранжевый, Г — синий, З — зелёный, Ж — жёлтый), числа, характеризующего номинальный ток разряда в мА, и числа, характеризующего напряжение зажигания в сотнях вольт.

Например, ТЛО-1-1 — лампа оранжевого свечения на ток в 1 мА с напряжением зажигания в 100 В. По другой версии, первая цифра обозначает типоразмер: 1 - баллон малого диаметра, цоколь Е10 либо Ва9s, 3 - баллон большого диаметра, цоколь Ва15s, а вторая - код напряжения зажигания: 1 - 145 В, 2 - 185 В, номинальный ток же во всех случаях одинаков и составляет 1,3 мА. Долговечность этих ламп при номинальном токе меньше, чем у ламп без люминофора: 2000 часов, продление их срока службы возможно тем же способом, что и для обычных неоновых ламп - уменьшением тока.