

РАСЧЕТ НАГРУЗКИ НЕОНОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ TESNOLUX

Предварительный расчет нагрузки для неоновых трансформаторов Технолюкс (Tecnolux Plus) должен осуществляться только по соответствующим справочным таблицам нагрузок, предоставляемым фабрикой Tecnoservice - производителем трансформаторов марки Технолюкс. Этот момент весьма важен, так как имеют хождение нагрузочные таблицы от других различных производителей неоновых трансформаторов (например, FART и Siet), а также нагрузочные таблицы неизвестного происхождения. Использование для расчетов нагрузочных таблиц FART, Siet или каких-либо других, в данном случае, недопустимо.

Итак, в первую очередь удостоверимся, что нагрузочная таблица выбрана верно. Теперь необходимо убедиться, что выбран трансформатор с ограничением тока именно того типа, для которого предназначена таблица. Это важно, потому что значения длин нагрузок для трансформаторов с коэффициентами ограничения тока вторичной обмотки 1,2 и 1,3 значительно отличаются.

Определить коэффициент ограничения тока трансформатора просто. На бирке трансформатора Технолюкс указаны значение номинального тока вторичной обмотки (первая цифра) и, через слэш, максимальное значение тока короткого замыкания (вторая цифра) в мА.



Разделив последнее значение силы тока вторичной обмотки на первое, Вы получите цифру, близкую по значению к 1,2 или 1,3 соответственно.

Так как у трансформаторов Технолюкс предусмотрен некий запас прочности, максимальный ток короткого замыкания несколько выше расчетного, поэтому реальное значение результата деления вышеозначенных цифр будет выглядеть как 1,25 или 1,4.

Для продолжения работы с таблицами нам понадобится информация о трубках, образующих полную нагрузку:

- Общая длина электрической нагрузки
- Наружный диаметр трубок
- Газ наполнитель трубок

Длина нагрузки в таблицах указана с учетом падения напряжения на паре электродов каждой детали, из которых составлена цепь нагрузки. Для того, чтобы выделить и подчеркнуть ее отличие от линейной, метрической длины, ее условно называют "электрической" и измеряют в неких условных единицах, именуемых "электрические метры".

Итак, первое, что нужно сделать, чтобы воспользоваться таблицей нагрузок, - необходимо пересчитать линейную длину предполагаемой нагрузки в электрическую. Электрическая длина всех трубок, включенных в цепь, представляет собой сумму электрических длин каждой отдельной трубки.

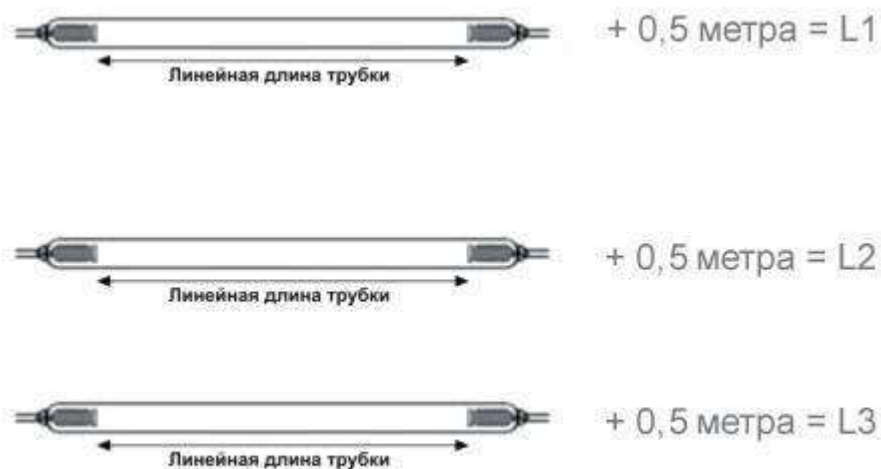
Чтобы избежать накопления ошибки в конечном значении электрической длины всей цепочки неоновых трубок, измерение линейной длины каждой трубки в отдельности должно быть выполнено как можно точнее.



Линейная длина трубки - это расстояние от керамического кольца одного электрода до керамического кольца другого электрода неоновой трубки.

Электрическая длина трубки - это сумма ее линейной длины (от керамического кольца одного электрода до керамического кольца другого электрода) и 0,5 метра (прибавляется для компенсации падения напряжения на электродах).

Например, если цепь состоит из трех трубок, то схема расчета будет выглядеть так:



$L1 + L2 + L3 =$ Общая длина электрической нагрузки

Теперь, зная диаметр трубок, зная, каким газом они наполнены, и зная их "электрическую" длину, мы сможем воспользоваться справочными таблицами нагрузок и сделать предварительный выбор трансформатора с необходимым вторичным напряжением, которое обеспечит зажигание газа в трубках данного диаметра и данной длины.

НАГРУЗОЧНАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ TECNOLUX PLUS 1,2 И

TECNOLUX PLUS 1,3

Внимание!

В силу того, что неоновые (газосветные) трубки являются нестандартными изделиями и могут иметь произвольную длину, произвольную форму, произвольное количество изгибов и электроды от различных производителей, а также в силу того, что процессы обработки, вакууммирования и заправки инертным газом упомянутых неоновых трубок производятся на неоновом оборудовании, которое может иметь индивидуальные конструктивные особенности и различается по степени ухоженности, качество конечного продукта и, соответственно, электрические параметры неоновых трубок могут также значительно отличаться.

В связи с перечисленными выше обстоятельствами, нагрузочные таблицы для неоновых трансформаторов следует рассматривать только как справочные. После подключения реальной нагрузки к трансформатору Технолюкс, необходимо сделать замер силы тока вторичной цепи и убедиться, что она соответствует допустимому диапазону, указанному в технических условиях эксплуатации данного конкретного трансформатора.

Необходимо также помнить, что трансформаторы для неона, сделаны в соответствии с европейским стандартом питающей сети, а именно, рассчитаны на напряжение 230 Вольт. Следовательно, значение электрической длины нагрузки, указанное в таблице, будет несколько выше. Так как в нашей стране стандартное сетевое напряжение 220 Вольт, вторичное напряжение трансформаторов будет несколько меньше, следовательно длина электрической нагрузки, также должна быть несколько уменьшена.

В некоторых случаях трансформатор может "не тянуть" заявленную в таблице нагрузку (сразу или некоторое время спустя) именно по причине вышеизложенного. Как правило, это касается трубок со сложной конфигурацией, трубок, заправленных чистым неоном, не тренированных трубок, а также трубок, изготовленных с нарушениями технологии, имеющих какие-либо внутренние загрязнители, которые с течением времени способны увеличить электрическое сопротивление.

Нагрузочная таблица для трансформаторов Tescolux PLUS 1,3

Газ Ar + Hg или K4 + Hg

Внешний диаметр трубки, мм	8	10	12	15	18
Давление газа в трубке, мм рт.ст.	14	12	10	8	7

Вторичное напряжение трансформатора, Вольт	Электрические метры				
	1000	0,9	1,1	1,3	2
2000	1,8	2,2	2,7	3,5	4
3000	2,8	3,3	3,8	5	5,7
4000	3,9	4,5	5	6,6	7,9
5000	5	5,8	6,4	8,4	9,8
6000	6,3	7,3	7,9	10,2	11,9
7000	7,6	8,7	9,5	12,1	14,1
8000	8,9	10,2	11,5	14,1	16,4
9000	10,2	11,8	13,4	16,2	18,8
10000	11,7	13,4	15,4	18,3	21,2
12000 (45 мА)	---	---	20	21	22,5
15000 (45 мА)	---	---	23,5	26,5	29

Газ Ne

Внешний диаметр трубки, мм	8	10	12	15	18
Давление газа в трубке, мм рт.ст.	14	13	12	10	8

Вторичное напряжение трансформатора, Вольт	Электрические метры				
	1000	0,22	0,6	0,9	1,3
2000	0,7	1,2	2	2,5	2,4
3000	1,1	2,1	3,1	4	4
4000	1,6	3	4,4	5,5	6,1
5000	2,2	4,1	5,7	7,1	8
6000	2,9	5,3	7,2	8,6	10,5
7000	3,6	6,6	8,8	10,3	12,6
8000	4,5	8	10,6	12,1	15
9000	5,4	9,6	12,1	14,3	17
10000	6,4	11	14,3	16,5	19,7
12000 (45 мА)	---	---	17,5	20	21
15000 (45 мА)	---	---	22	26	27

Следующий шаг - определение трансформатора с нужной силой тока во вторичной цепи.

Выбор трансформатора с какой-либо номинальной силой тока вторичной цепи зависит от того, каков номинал электродов, использованных при изготовлении неоновых трубок.

Номинальная сила тока во вторичной цепи трансформатора не должна превышать номинальную силу тока электродов, которые использованы в трубках.

Оптимальная сила тока для электродов составляет 75 - 80 % от максимальной. Рабочий ток трансформатора должен соответствовать оптимальной для электродов силе тока.

Например, если нагрузка состоит из трубок с электродами, которые рассчитаны на максимальную силу тока 60 мА, то будет целесообразно выбрать трансформатор с номинальной силой тока 50 мА, так как его рабочий диапазон силы тока составляет 45 - 52,5 мА.

В таблице приведены значения силы тока трансформаторов Технолюкс, которые подходят для определенных типов электродов. В данном случае, это электроды Технолюкс, но данные справедливы также для электродов других марок с соответствующим номиналом силы тока.

Тип электрода	Макс. сила тока, мА	Рекомендуемые трансформаторы Технолюкс	
		с коэффициентом 1,2	с коэффициентом 1,3
OL 10/25 OLT 10/25	25	сила тока вторичной цепи 24/30 мА (рабочий диапазон 21,6 - 25,2 мА)	сила тока вторичной цепи 25/35 мА (рабочий диапазон 22,5 - 26,3 мА)
CL 12/40 CLT 12/40 CS 12/40 CST 12/40	40	сила тока вторичной цепи 24/30 мА сила тока вторичной цепи 35/45 мА (рабочий диапазон 31,5 - 36,7 мА)	сила тока вторичной цепи 25/35 мА сила тока вторичной цепи 35/49 мА (рабочий диапазон 31,5 - 36,7 мА)
CS 15/60 CST 15/60	60	сила тока вторичной цепи 35/45 мА сила тока вторичной цепи 50/60 мА (рабочий диапазон 45 - 52,5 мА)	сила тока вторичной цепи 35/49 мА сила тока вторичной цепи 50/70 мА (рабочий диапазон 45 - 52,5 мА)
CL 18/90 CLT 18/90 CS 18/90 CST 18/90	75	сила тока вторичной цепи 50/60 мА	сила тока вторичной цепи 50/70 мА

ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА НАГРУЗКИ ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА.

После того, как трансформатор с нужными параметрами найден, необходимо подключить к нему трубки, для которых производился расчет, и измерить силу тока во вторичной цепи. Это должно быть выполнено в обязательном порядке, так как трубки изготавливаются вручную, и разброс электрических параметров трубок может быть значительным. Это обстоятельство делает невозможным точное согласование нагрузки, используя лишь нагрузочные таблицы, и именно поэтому любые нагрузочные таблицы могут рассматриваться только как справочные.

Итак, согласно рекомендации производителя, ток во вторичной цепи неоновых трансформаторов Технолюкс не должен быть выше номинального более чем на 5%, и не должен быть ниже более чем на 10%. Напряжение в сети, при этом, должно соответствовать значению 220 Вольт.

Номинальный рабочий ток (мА)	Максимальный ток короткого замыкания (мА)	Допустимый диапазон силы тока вторичной цепи трансформатора (мА)
25	35	22,5 - 26,3
35	49	31,5 - 36,75
50	70	45 - 52,5

Для измерений желательно использовать специально предназначенный для этого прибор - мультиметр с токоизмерительными клещами. С помощью данного прибора можно измерить напряжение в сети, силу тока большой мощности, а также силу тока малой мощности. Для измерения малых токов в приборе встроен частотный фильтр, который позволяет измерять малые токи с большой точностью. Погрешность измерений на малых величинах тока составляет не более 1% для 50 Гц и 2% для тока, частотой от 50 Гц до 1 кГц.

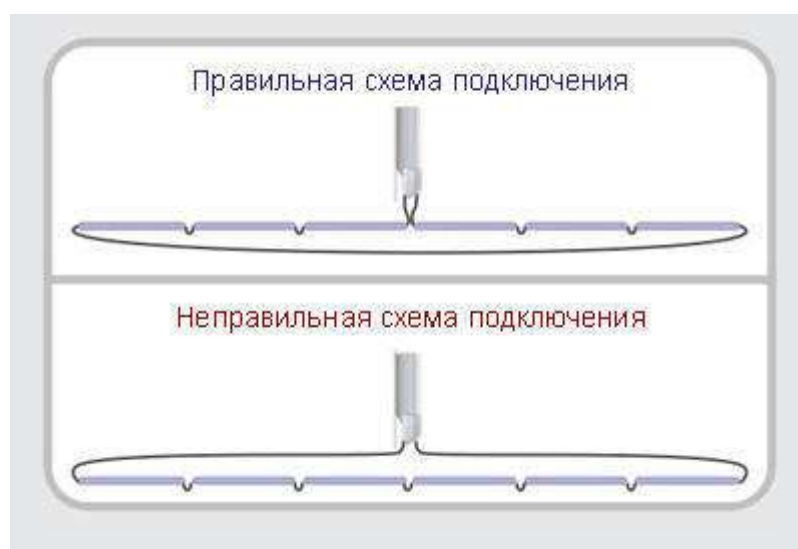


Прибор очень хорошо подходит для измерения силы тока во вторичных цепях электромагнитных трансформаторов для неона. Для измерения силы тока в цепях высокочастотных электронных преобразователей данный прибор не предназначен.

УСТАНОВКА И ЭЛЕКТРОМОНТАЖ. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕОНОВЫХ ТРУБОК.

Разводка высоковольтного кабеля также должна быть сделана с учетом рекомендаций производителя трансформаторов.

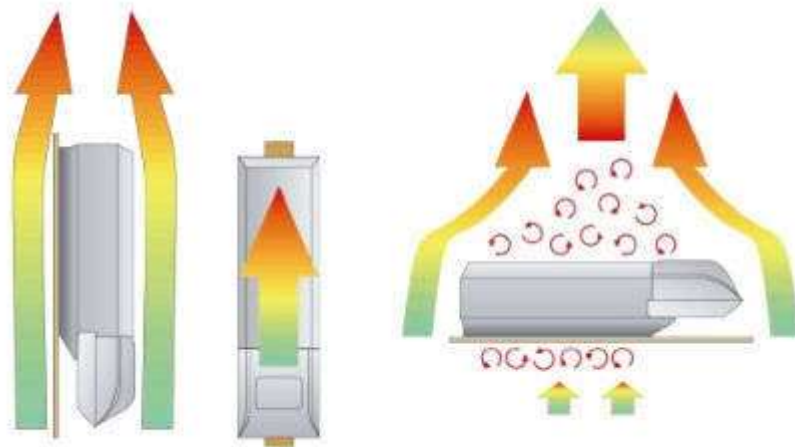
Производитель трансформаторов Технолюкс, как, впрочем, и все без исключения производители трансформаторов для неона, рекомендует следующую схему подключения.



Трансформатор должен быть установлен в непосредственной близости от трубок так, чтобы длина провода от трансформатора к нагрузке не превышала 0,8 - 1 метр. Общая длина нагрузки делится на две приблизительно равные части. Это оптимальная схема, которая обеспечивает наиболее надежную и безотказную работу неоновых трансформаторов.

На слишком длинных высоковольтных кабелях, идущих от трансформатора к трубкам, пробой изоляции высоковольтного кабеля наиболее вероятен, так как напряжение на этом участке цепи максимально. Чем короче высоковольтные кабели, тем меньше риск пробоя изоляции и, соответственно, выше надежность всей конструкции.

Для наилучшего охлаждения корпуса трансформатора производитель рекомендует устанавливать трансформаторы вертикально, крышкой вниз.



Трансформаторы, установленные непосредственно на горизонтальную поверхность, охлаждаются хуже, так как площадь теплообмена меньше. При этом верхняя плоскость сильно нагревается, что со временем приводит к возникновению микротрещин. При попадании в микротрещины воды начинается процесс разрушения корпуса трансформатора, который влечет за собой разгерметизацию обмоток и разрушение обмоток.

Поэтому, если трансформатор все же необходимо установить на горизонтальную плоскость, то лучше устанавливать его на подставке - это обеспечит лучшую вентиляцию корпуса.