

SunCheek

# ГАЗОРАЗРЯДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ СПРАВОЧНИК  
Издание второе, переработанное

ТЕХНИЧЕСКАЯ КНИГА  
материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Г 9 9 1

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИС – источник света

ПРА – пускорегулирующий аппарат

ЛЛ – люминесцентная лампа

КЛЛ – компактная люминесцентная лампа

ОП – осветительный прибор (светильник)

НЛВД – натриевая лампа высокого давления

МГЛ – металлогалогенная лампа



Издательство "Техническая книга", 1990



Издательство "Техническая книга", 1991, переработанное

# ЧАСТЬ I ИСТОРИЯ-НИКИ СВЕТА

## РАЗДЕЛ I ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

## § Г . ЛАМПЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ РТУТНЫЕ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

Лампы люминесцентные ртутные низкого давления — широко распространенные экономичные источники света. В них используется свечение газового разряда в смеси паров ртути и инертных газов, а также свечение особого светосостава, которым покрыта изнутри колба лампы — люминофора, которое возникает под воздействием ультрафиолетового излучения разряда. Для включения ламп в сеть используется особая пускорегулирующая аппаратура.

### Г. Лампы люминесцентные общего назначения

Лампы люминесцентные линейные предназначены для общего и местного освещения закрытых помещений, а также для использования в наружных установках /особые группы ламп/. Лампы эксплуатируются в сети переменного тока номинальным напряжением 220 В и частотой не менее 50 Гц. При включении ламп в высокочастотные схемы /до 22 кГц/ удается добиться наилучшего качества освещения при почти полном отсутствии стробоскопического эффекта /"мелькания"/. Лампы предназначены для работы с соответствующей пускорегулирующей аппаратурой в схемах стартерного зажигания. Лампы рассчитаны на работу в соответствующих светильниках.

Диапазон рабочих температур — от +5 до +55°С. Оптимальная температура окружающей среды — от +18 до +27°С. Относительная влажность воздуха — не более 70%. Высота над уровнем моря — не более 2000 м.

Промышленностью выпускаются линейные люминесцентные лампы мощностью 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 30, 36, 40, 58, 65, 80 Вт различной цветности. Напряжение, подводимое к лампе, номинальный ток и габаритные размеры ламп каждой группы мощности из нижеперечисленных приведены в таблице I. Рассматриваемые группы мощностью 10, 15, 16, 18, 20, 30, 36, 40 и 80 Вт являются наиболее распространенными.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

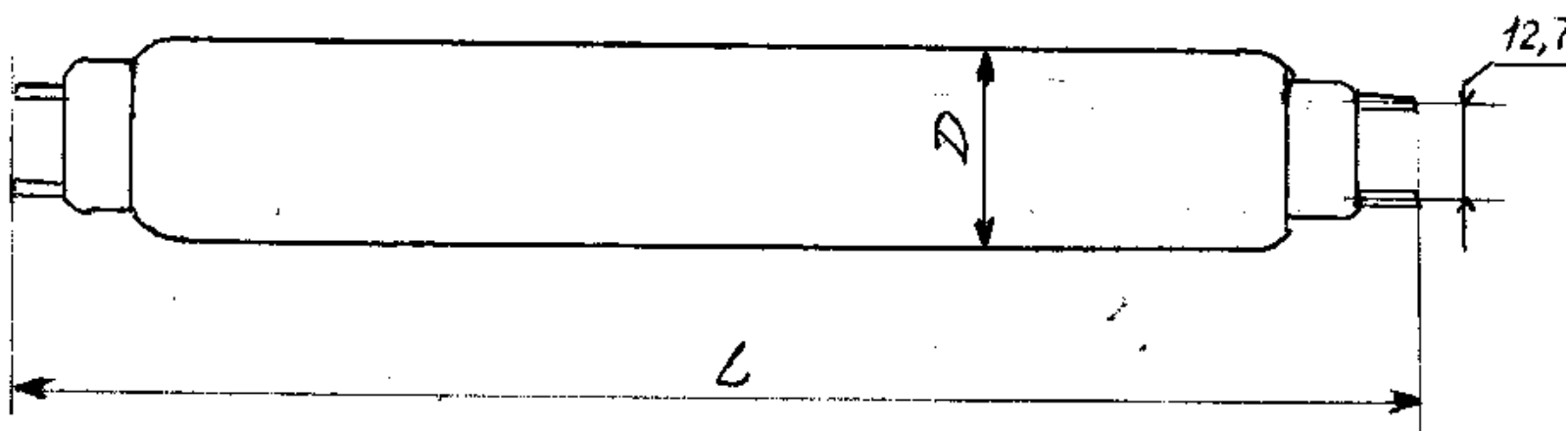


Рис. I. Габаритные размеры линейных ламп.

Таблица I. Параметры ламп

1 мощность /Вт/	2 напряжение В	3 диаметр	4 длина	5 цоколь ГОСТ 7917100-
10		26,5 - 1,5	271,2	G13d/24
15		26,5 - 1,5	451,6	G13d/24
16		26,5 - 1,5	734,2	G13d/24
18	60	26,5 - 1,5	604,0	G13d/24
20	50	40 - 4	604,0	G13d/35
30	104	26,5 - 1,5	908,8	G13d/24
36	109	26,5 - 1,5	1213,6	G13d/24
40	109	40 - 4	1213,6	G13d/35

1	2	3	4	5
58	II0	26,5 -I,5	I5I4,2	GI3d/24
65	II0	40 - 4	I5I4,2	GI3d/35
80		40 - 4	I5I4,2	GI3d/35

Промышленностью выпускаются лампы люминесцентные линейные /ЛЛЛ/ следующих основных групп цветности: Б /белая/, Д /дневная/ и Е /естественная/. Производятся также ЛЛЛ цветности ДЦ и ЕЦ /с улучшенной цветопередачей/. Небольшими партиями изготавливаются ЛЛЛ цветностей ТБ /тепло-белая/, ХБ /холодно-белая/, Г, З, Р, Ж и К /соответственно голубая, зеленая, розовая, желтая и красная/.

ЛЛЛ включаются в сеть переменного тока последовательно с индуктивным балластным устройством. Для ламп мощностью 8 — 20 Вт используются пускорегулирующие аппараты /ПРА/ типов I УБИ/27 или 2 УБИ/220, для ламп 30 — 80 Вт — типов I УБИ/220. Схема включения лампы приведена на рис. 2. Буквами обозначены: EL — лампа, SF — стартер по ГОСТ 8799-75 или ТУ I6-88 ИКВА 675 593.001 ТУ, LL — пускорегулирующий аппарат.

Энергоэкономичные лампы /18, 36, 58 Вт/ предназначаются для работы в светильниках, рассчитанных на лампы 20, 40 или 65 Вт соответственно с пускорегулирующими аппаратами I УБИ-20/220,

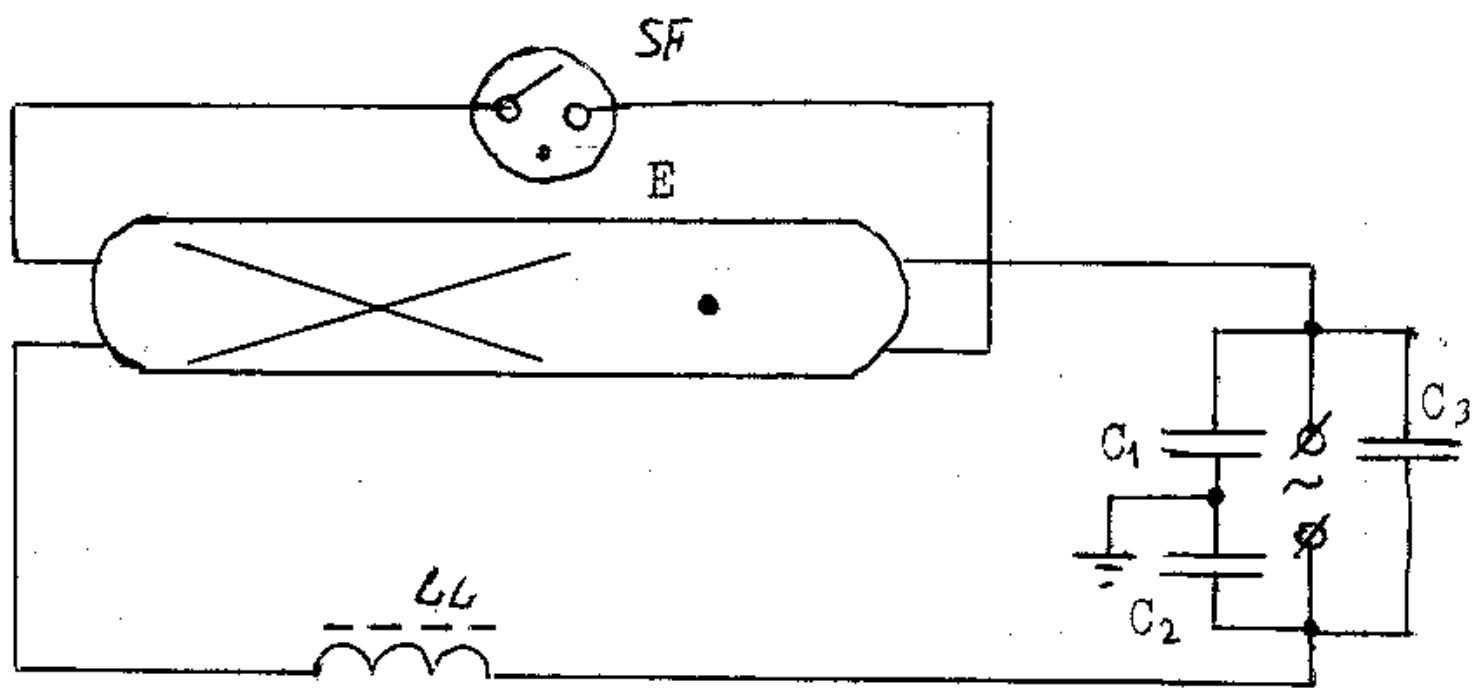


Рис.2. Схема включения ЛЛ в сеть 127/220 В.

Для повышения светотдачи лампы в светильнике используется компенсирующий конденсатор  $C_3$  емкостью 4 мкФ, включаемый параллельно вводу сети. Для снижения уровня радиопомех, создаваемых ВЧ излучениями лампы, в корпус стартера вмонтирован конденсатор емкостью от 0,004 до 0,01 мкФ, с этой же целью ко входу электросети подключаются два заземленных помехоподавляющих конденсатора емкостью 0,5 мкФ каждый/см. рис.2/.

Как повышенное, так и пониженное против номинального напряжения сети отрицательно сказывается на работе лампы. При повышении питающего напряжения быстро разрушаются катоды и сокращается срок службы лампы. При пониженном напряжении световой поток лампы падает, при снижении его на 20% лам-

пы могут вообще не зажигаться.

Средний срок службы лампы устанавливается отдельно для каждого типа. Наибольшая продолжительность горения /15000ч./ у ЛЛЛ мощностью 36 и 40 Вт цветности Б, Д и ДЦ, наименьшая /12000 ч./ у ЛЛЛ мощностью 80 Вт. Минимальная /гарантируемая заводом-изготовителем/ и средняя продолжительность горения для некоторых типов ламп приведены в таблице 2.

Таблица 2. Продолжительность горения ЛЛЛ

1 тип ламп	2 продолжительность горения, ч.:		4 технические условия
	3 минимальная	3 средняя	
ЛБ 40-Г, ЛД 40-Г, ЛДЦ 40-Г	6000	15000	ТУ 16-545.264-79
ЛЕЦ 40-Г	5200	13000	ТУ 16-545.291-79
ЛБ 80-Г	4800	12000	ТУ 16-545.264-79
ЛД 80, ЛДЦ 80	4800	12000	ГОСТ 6825-74
ЛГ 40-Г, ЛЗ 40-Г, ЛР 40-Г	6000		ТУ 16-88 ИКТЖ.675512.033 ТУ
ЛБ 36, ЛДЦ 36		15000	ТУ 16-675.059-84
ЛЕЦ 36		13000	ТУ 16-675.059-84
ЛБ 40-ГЭ, ЛДЦ 40-ГЭ		12000	
ЛБ 18-Г, ЛБ 58		15000	ТУ 16-675.059-84



Таблица 2 /продолжение/

1	2	3	4
ЛЛЦ 18,		I5000	ТУ I6-675.059-84
ЛЕЦ 18,		I3000	ТУ I6-675.059-84
ЛЕЦ 58			
ЛБ 58-Э,		I5000	
ЛХБ 36-Э,			
ЛТБ 36-Э			

Несмотря на то, что для энергоэкономичных ЛЛЛ устанавливается высокая средняя продолжительность горения /I5000 ч./, в реальных условиях эксплуатации она оказывается значительно ниже. Это объясняется тем, что во многих светильниках установлена несовершенная пускорегулирующая аппаратура, из-за которой происходит превышение установленного напряжения на лампах. Например, согласно ТУ I6-675.059-84 категорически запрещается эксплуатация энергоэкономичных ЛЛЛ в бесстартерных схемах, так как это может привести к выходу ламп из строя в течение первых часов горения. С ЛЛЛ мощностью 35 и 58 Вт рекомендуется использовать только стартеры типа 80С-220-1 /ТУ I6-88 ИКВА 675593.001 ТУ/, так как применение стартеров типов СК-220, СК-220-2, СК-220-3 или 80С-220 увеличивает время прогрева катодов ламп, что при некачественной пускорегулирующей аппаратуре приводит к существенному сок-

ращению срока службы. Наибольшей продолжительности горения ЛЛЛ мощностью 36 Вт удается добиться путем применения пускорегулирующих аппаратов типа 2И20/220-А-01-017-УХЛ 4 /ТУ I6-545.251-82/, рабочий ток которых на 14% меньше тока аппаратов типа ИИ40. Распределение характеров дефектов 36-ваттных ЛЛЛ для 40- и 36-ваттных светильников показано в таблице 3, а и б на примере светильников ЛСО 05 /ТУ I6-545.413-82/ и УСП 37 /ТУ I6-676.055-84/ соответственно. Наблюдения проводились за опытными партиями ЛЛЛ производства Полтавского завода газоразрядных ламп /ПЗГРЛ/ с момента установки /20.10.90/ в течение 16 недель.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Таблица 3. Дефекты ламп на примере опытных партий.

Вид дефекта	доля ламп с данным дефектом, % к общему числу опытных партий № I/2 / по 50 шт. /									
	недели :	I-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	итого :
воздух в колбе	2/2	—	—	—	—	—	—	—	—	2/2
плохо отожжены катоды	2/2	2/-	-/4	-/4	4/-	-/2	-/2	-/2	-/2	8/16
ослабление разряда	—	4/-	—	4/-	4/-	2/-	—	2/-	—	16/-
разрушение катода	—	-/2	2/-	—	-/2	2/-	—	—	—	4/4
ИТОГО:	4/4	6/2	2/4	4/4	8/2	4/2	-/2	2/2	—	30/22

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Распределение дефектов показывает, что только 4% ламп сразу обнаружили дефекты /заводской брак/ в обеих партиях. Возникновение остальных неисправностей связано как с качеством самих ламп, так и с устройством светильников. Нетрудно видеть, что в первой опытной партии, установленной в светильники ЛСО 05 со стартерами 80С-220-Г, наибольшее количество ламп, вышедших из строя /16% общего числа и 53% перегоревших/, "потеряло" световой поток, то есть произошло ослабление разряда, при котором лампа, потребляя энергию сети, не дает света. Данный дефект наиболее характерен для энергоэкономичных ламп при их установке в 40-ваттные светильники.

ЛЛЛ являются материалоемкими изделиями. Отсутствие в них черных металлов восполняется большим набором цветных металлов и их сплавов. Расчетное количество цветных металлов, содержащихся в каждой лампе отдельных типов, приведено в таблице 4.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Для создания атмосферы ртутных паров внутри колбы лампы в нее введено некоторое количество ртути /около 0,1-0,3 г./.

В связи с этим отработанные ЛЛЛ представляют собой в случае их боя большую экологическую опасность. Для уменьшения воздействия на окружающую среду перед вывозом на свалки лампы должны проходить специальную демеркуризацию /удаление ртути/.

В СССР уже действуют первые установки типа УДЛ-150.

Разработаны экологические типы ламп /отмеченные индексом "Э"/, содержание ртути в которых понижено в 3-4 раза путем применения ленточного дозатора ртути и меркурида титана.

Таблица 4. Содержание цветных металлов в ЛЛЛ.

тип лампы	Количество цветных металлов, г						материал с сайта
	алюми- ний	медь	никель	плати- нит	вольф- рам	ртуть	припой
ЛБ 40-1 ЛД 40-1, ЛЦ 40-1, ЛМ 40-1, ЛГ 40-1, ЛЗ 40-1, ЛР 40-1	4,18	0,429	0,167	0,014	0,028	0,12	0,32
ЛБ 80-1, ЛД 80, ЛЦ 80	4,18	0,429	0,167	0,014	0,028	0,12	0,32
ЛБ 36, ЛД 36, ЛМ 36	2,5	0,429	0,167	0,014	0,028	0,12	0,32
Б 36-1Э, Д 36-1Э	2,5	---	0,167	0,014	0,028	0,04	---
Б 40-1Э, Д 40-1Э	4,18	---	0,43	0,014	0,028	0,025	0,32

Во время эксплуатации ЛЛЛ могут возникать различные неисправности. Например, лампа может не гореть не только в случае перегорания, но, например, и при нарушении контакта с патронами или при неисправности стартера. Если лампы в светильниках не зажигаются, следует определить причину неисправности по таблице 5 и устранить её.

Таблица 5. Характерные неисправности ЛЛЛ и способы устранения

Наименование неисправности	вероятная причина	Методы устранения
1. Лампа не зажигается	1. Отсутствие напряжения сети 2. Неисправность лампы /обрыв катодов лампы/ 3. Неисправность стартера 4. Неисправность электрической схемы светильника /плохой контакт/ 5. Неисправность ПРА 6. Неисправность патрона	1. Обеспечить напряжение сети 2. Сменить лампу 3. Если с заменой лампы зажигание не происходит, заменить стартер 4. Проверить напряжение на контактах патронов и в случае отсутствия напряжения проверить схему на обрывы 5. Заменить ПРА 6. Заменить патрон
2. Лампа мигает, но не зажигается. Начальное свечение наблюдается только с одного конца лампы	1. Замыкание или обрыв электрода в лампе 2. Лампа в конце срока службы /старая/ 3. Замыкание в цепи или патроне со стороны несветящегося электрода	1. Заменить лампу 2. Заменить лампу 3. 1. Проверить все соединения в светильнике, особенно правильность присоединения концов к контактам патрона. В случае необходимости сменить патрон 3. 2. Поставить лампу так, чтобы ее концы переменились местами в патронах. Если свечение будет отсутствовать на

1	2	3
3. Лампа не зажигается но свечение имеется на обоих ее концах	4. Неисправность ПРА 1. Неисправность стартера  2. Замыкание в проводах, идущих к стартеру или лампе	том же конце лампы, лампу надо заменить. Если свечение будет отсутствовать на другом конце лампы, следует проверить контакты патрона и в случае необходимости заменить патрон. 4. Заменить ПРА
4. Лампа периодически зажигается и гаснет	1. Неисправность лампы или стартера  3. Неисправность ПРА	1. Вынуть стартер и, если свечение на концах лампы исчезнет, то следует стартер заменить  2. Если при отсутствии стартера свечение на концах лампы будет иметь место, следует устранить замыкание в цепи патрона 3. Заменить ПРА
5. Перегорают спирали электродов	1. Светильник включен в сеть с повышенным напряжением	1. Заменить лампу или стартер 1. Замерить напряжение сети
6. В первые часы горения наблюдается потемнение концов лампы в местах электродов	2. Неисправность ПРА 1. Плохое качество электродов лампы 2. Неисправность ПРА	2. Заменить ПРА 1. Сменить лампу 2. Сменить ПРА
7. Лампа мигает и "шнурится"	1. Новая лампа недостаточно отожжена 2. Неисправная лампа	1. Явление прекращается после 20 часов горения 2. Сменить лампу

## 2. Лампы люминесцентные декоративные

Кроме линейных люминесцентных ламп, промышленностью выпускается также набор различных ламп особой формы. Эти лампы могут выполнять функцию декоративного освещения /при установке без рассеивателя/, а также компактных источников света, пригодных для освещения жилищ.

Наиболее распространены декоративные лампы у-образной формы. Благодаря повышенному сроку службы и высокой светоотдаче, а также уменьшенным установочным размерам эти лампы являются наиболее распространенными в настоящее время в домашнем пользовании. Промышленностью выпускаются U-образные лампы мощностью 22 и 30 Вт, типов ЛБУ 30, ЛЕЦУ 30 и ЛЕЦУ 22. Размеры ламп и их параметры приведены на рис.3 и в таблицах 6 и 7 соответственно.

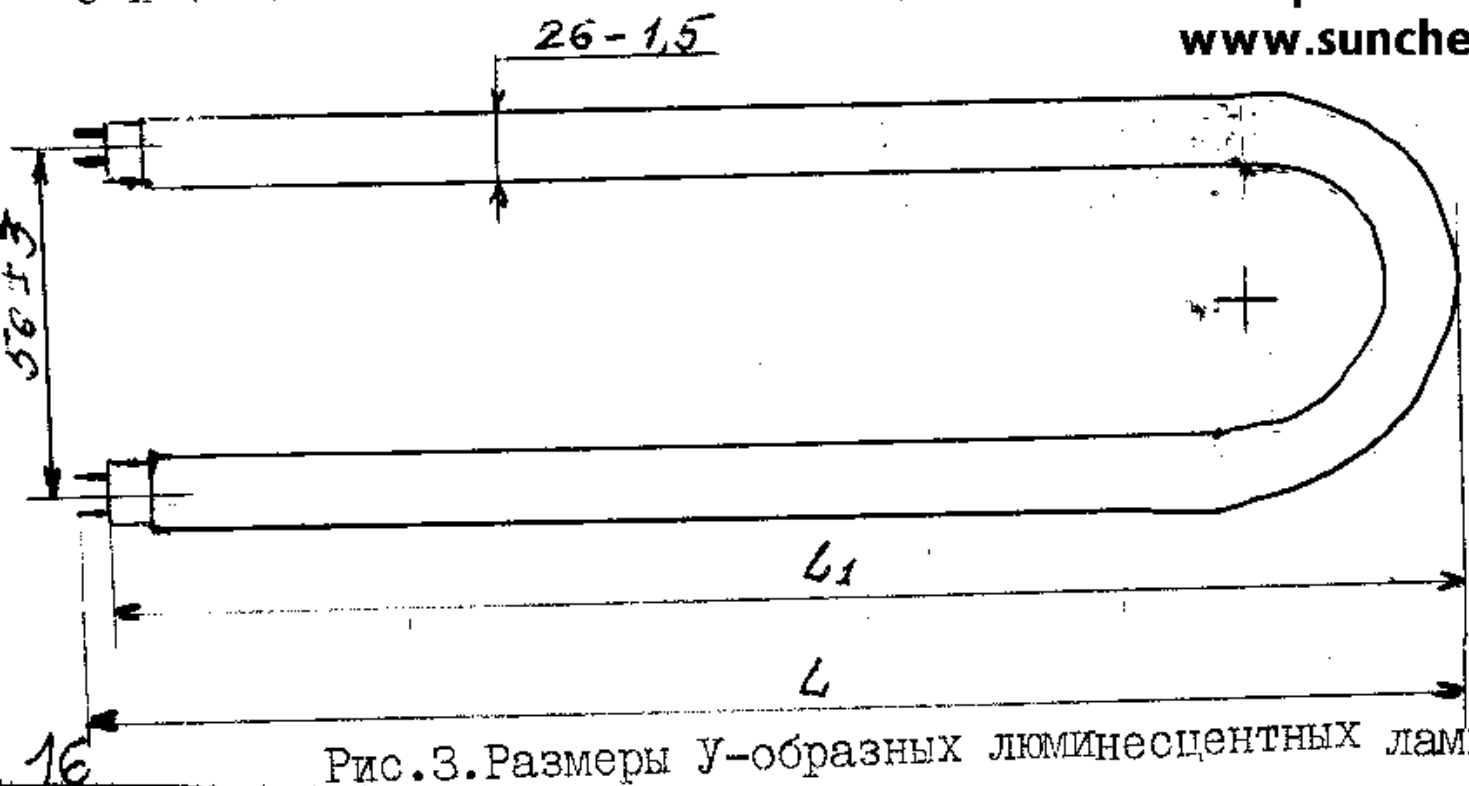


Рис.3. Размеры U-образных люминесцентных ламп.

Таблица 6. Размеры U-образных люминесцентных ламп.

Тип лампы	Размеры, мм		Масса, г, не более
	L, не более	L1	
ЛБУ 30	465	457-7	300
ЛЕЦУ 22	285	277-7	180
ЛЕЦУ 30	465	457-7	300

Таблица 7. Параметры U-образных ламп.

Тип лампы	Мощность лампы, Вт	Ток, А	Напряжение, В	Технические условия
ЛБУ 30	30	0,36	104	ТУ 16-535.643-85
ЛЕЦУ 22	22	0,39	66	ТУ 16-675.096-85
ЛЕЦУ 30	30	0,36	104	ТУ 16-675.096-85

Кроме U-образных, выпускаются также W-образные и кольцевые лампы. Размеры и параметры кольцевых ламп типов ЛБК 22 и ЛБК 32 приведены на рис. 4 и в таблице 8. Применение ламп подобного типа открывает новые возможности для непосредственной замены ламп накаливания на люминесцентные в уже имеющихся светильниках. Дополнительное удобство создает также отсутствие необходимости в специальной пускорегулирующей аппаратуре.



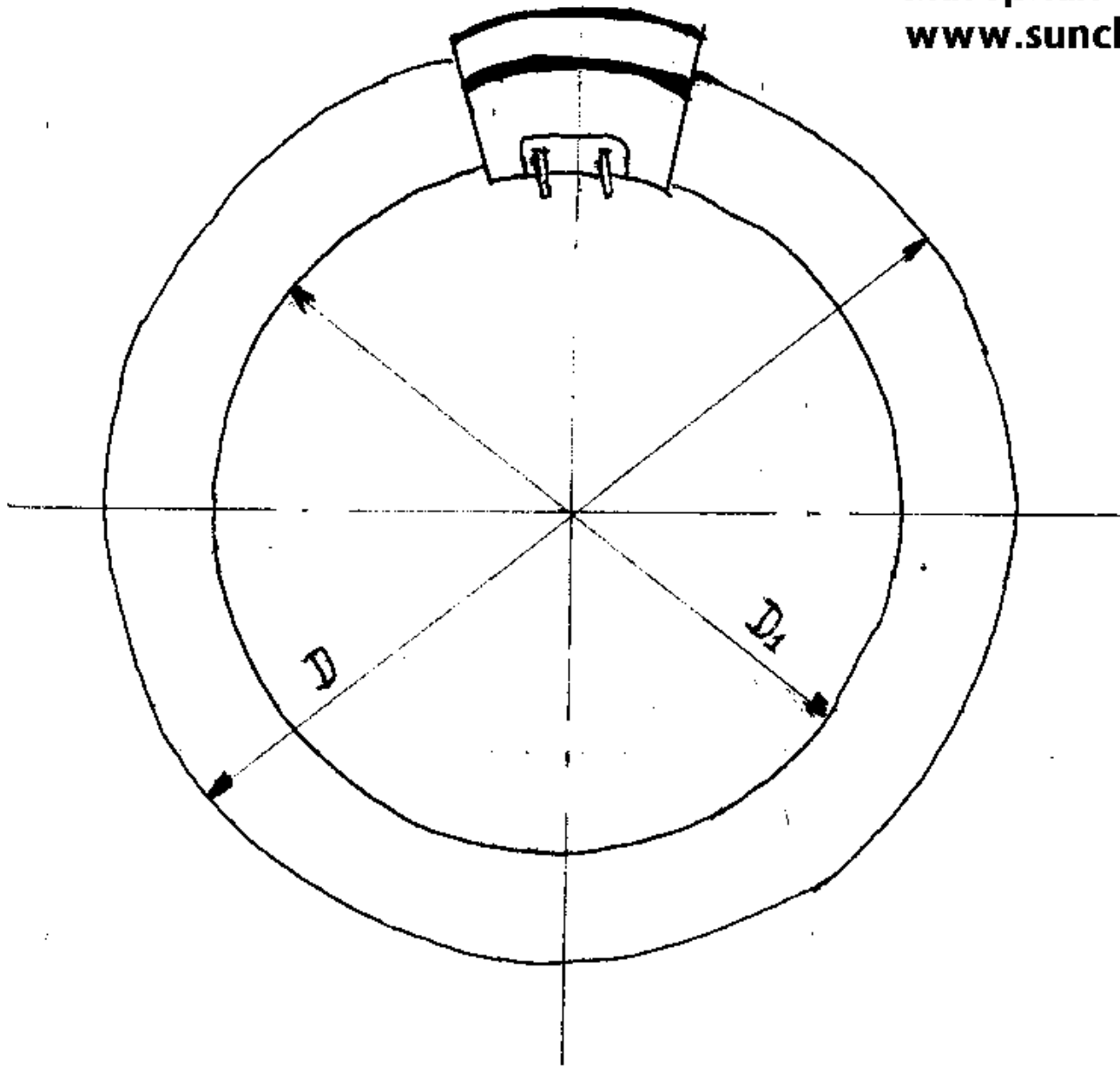


Рис.4. Габаритные размеры кольцевых ламп.

Таблица 8. Габаритные размеры и параметры кольцевых ламп.

Тип лампы	Напряжение, В	Мощность, Вт	Средняя пр. горения, ч.	Габаритные размеры, мм	
				$D_1$	$D$
ЛБК 22	60	22	5000	151	216
ЛБК 32	82	32	5000	245	311

### 3. Компактные лампы

Компактные люминесцентные лампы /КЛЛ/ являются новым перспективным источником света, сочетающим в себе компактность, свойственную лампам накаливания /ЛН/ общего назначения, и высокую светоотдачу и продолжительность горения. Использование в КЛЛ люминофоров тепло-белой цветности делает их более применимыми для бытового освещения.

КЛЛ представляют собой две спаренные стеклянные трубки, помещенные в общий металлополимерный цоколь. Стартер встроен в цоколь лампы.

Промышленность выпускает КЛЛ мощностью 7, 9, 11, 18, 24, 36 Вт.

Размеры, электрические параметры и световой поток КЛЛ приведены на рис. 5 и в таблице 9.

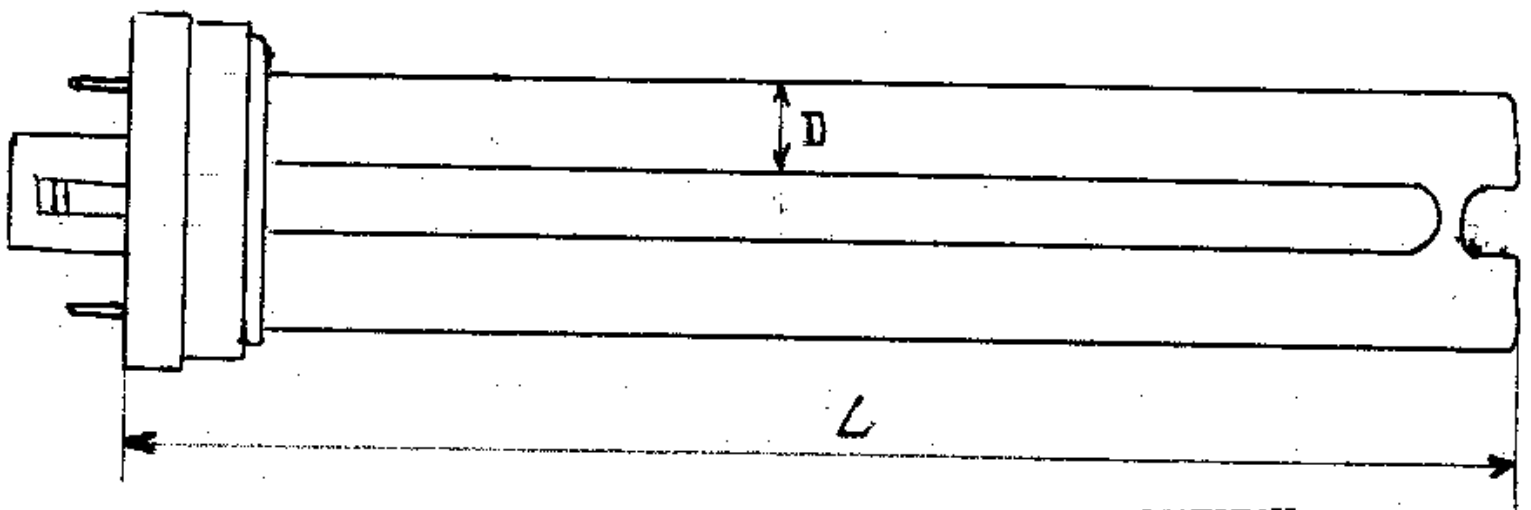


Рис. 5. Размеры ламп люминесцентных компактных.

Разработка ВЧ ПРА, встраиваемых в цоколь типа Е 27, обеспечивает ослабление стробоскопического эффекта и улучшение условий применения КЛЛ.

Тип лампы	Напряже- ние, В	Мощность Вт	Световой поток, лм	Средняя пр. горе- ния, ч.	Габаритные размеры, мм	
					D	L
КЛ7/ТБЦ	45	7	400	5000	12,7	135
КЛ9/ТБЦ	60	9	600	5000	12,7	167
КЛ11/ТБЦ	90	11	900	5000	12,7	235
КЛ18/ТБЦ	60	18	1250	5000	17,5	245
КЛ24/ТБЦ	90	24	1800	5000	17,5	340
КЛ 36/ТБЦ	110	36	2900	5000	17,5	435

#### 4. Стартеры

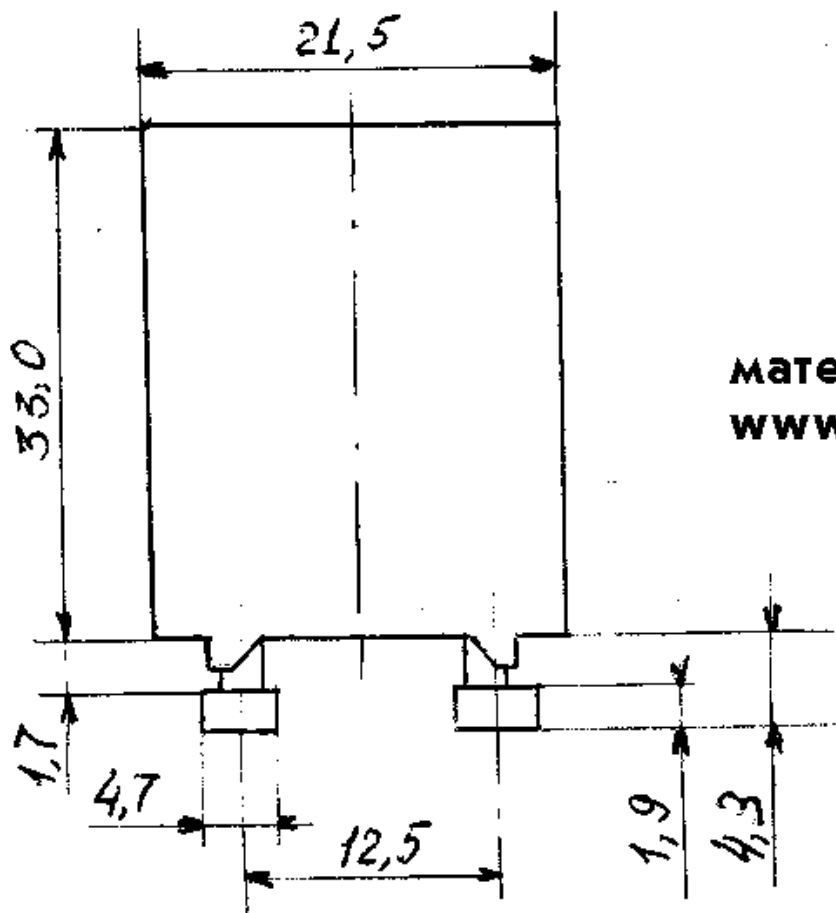
Для зажигания ламп в стартерных схемах используют малогабаритные неоновые или аргоновые лампы тлеющего разряда специальной конструкции. Они устроены таким образом, чтобы при прохождении через них тока один из электродов колбы изменял свою форму вследствие нагрева и замыкал цепь. При этом ток начинает проходить через нити накала люминесцентной лампы /см. рис.2/, подогревая их. Замкнутый контакт стартера в это время остывает и принимает прежнюю форму, размыкая цепь. Ток начинает течь через газ внутри лампы, вызывая возникновение разряда. Это уменьшает напряжение на стартере, и он больше

20 не срабатывает.

Базовыми моделями для производимых в настоящее время стартеров являются стартеры типов 20С-127 и 80С-220 /ГОСТ 8799-75/, рассчитанные на рабочее напряжение 127 и 220 В соответственно. Первое число в обозначении стартера показывает, какова максимальная мощность ламп, эксплуатируемых с данным стартером: Для стартеров 20С-127 — 20 Вт, 80С-220 — 80 Вт. Широко распространены также стартеры типов СК-220 /ЮСЗ.220.002 ТУ/, СК-220-2, СК-220-3 и СК-127 /ЮСЗ.220.004 ТУ/, выпущенные до 1976 года. С 1989 года серийно производятся стартеры типа 80С-220-1 /ТУ 16-88 ИКВА 675.593.001 ТУ/, которые отличаются улучшенными характеристиками. Время зажигания стартеров — 8 с, импульс напряжения — 800 В у стартеров 20С-127 и 900 В у стартеров 80С-220, число зажигания — не менее 10000 для стартеров 20С-127 и не менее 9000 для стартеров 80С-220.

Технология изготовления колбы стартеров ГОСТ 8799-75 была значительно упрощена по сравнению со стартерами СК-220. Это позволило снизить стоимость стартера на 32%. Колба стартеров 20С-127 и 80С-220 представляет собой отрезок стеклянной трубки диаметром 7 мм, запаянный с обеих сторон и заполненный аргоном или неоном соответственно. В колбу помещены электроды, расположенные параллельно друг другу. Колба закреплена выводами в алюминиевых заклепках, которые одновременно являются

выводами стартера. В заклепках установлен также дисковый конденсатор, служащий для подавления радиопомех, создаваемых лампой. Алюминиевые выводы стартера находятся на гетинаксовом основании, которое крепится в стакане корпуса стартера. Корпус стартеров типа 20С-127 имеет отверстие диаметром 7 мм, служащее для наблюдения за свечением стартера при его установке и эксплуатации. Габаритные размеры стартеров приведены на рис. 6.



материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Рис. 6. Габаритные размеры стартеров ГОСТ 8799-75.

Разработаны также стартеры в пластиковых корпусах /80С-220-2 и 20С-127-1/, которые обеспечивают надежную электробезопасность обслуживающего персонала. Применение пластмассы сокращает необходимость в остродефицитном алюминии.

## § 2 . ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ДУГОВЫЕ ЛАМПЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Дуговые лампы — источники света, использующие при своей работе излучения дугового разряда в парах металлов. К таким источникам относятся лампы дуговые ртутные, натриевые, ксеноновые и иодидные высокого и сверхвысокого давления. Дуговые лампы находят широкое применение во многих областях производства. Благодаря большому сроку службы, высокой световой отдаче и большой единичной мощности они выгодно отличаются от других типов ламп при их эксплуатации в осветительных установках наружного и промышленного освещения.

### Г. Лампы дуговые ртутные люминесцентные

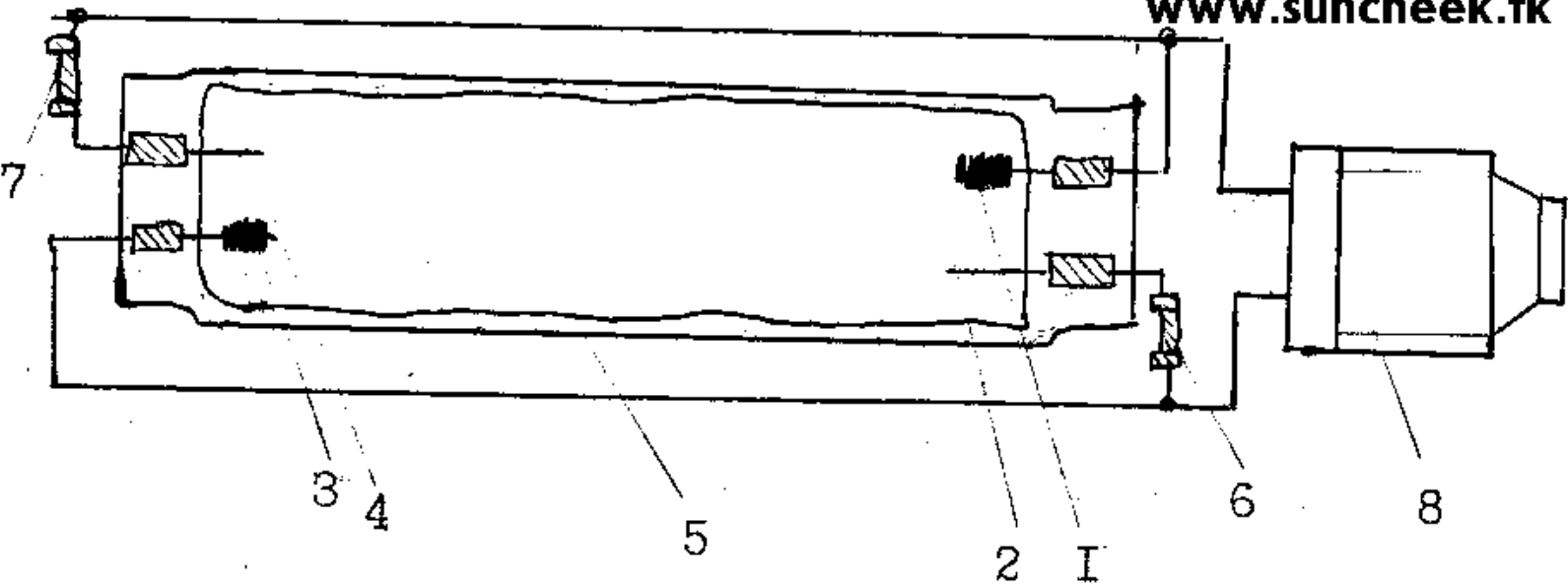
Лампы дуговые ртутные /ЛДР/ являются самым распространенным источником света высокого давления. Благодаря простоте их конструкции и относительно низкой стоимости они находят широкое применение в освещении улиц, площадей, производственных помещений.

ЛДР состоит из основного излучателя света — кварцевой горелки, в которой происходит дуговой разряд в парах ртути, держателей горелки, которые одновременно являются и токовводами и внешней колбы, изготовленной из стекла и покрытой изнутри люминофором, являющимся одновременно рассеивающим веществом и вторичной излучающей поверхностью.

В первых моделях ЛДР, разработанных в 1930-х годах, в кварцевую горелку помещалось только 2 электрода. Для того, чтобы

между ними возник разряд, было необходимо подать на них импульс высокого напряжения /зажигающий импульс/. В ходе длительного усовершенствования были созданы модели ЛДР, разряд в которых возникал автоматически. В корпусе горелки таких ламп находятся четыре электрода, два из которых являются основными, а два других — зажигающими /рис.7/. Утолщенные основные электроды подключаются непосредственно к питающему напряжению, а более тонкие поджигающие включены через добавочные сопротивления, ограничивающие их ток. При включении питающего напряжения дуговой разряд возникает вначале между контактами 1 и 2, 3 и 4. При этом происходит прогрев основных электродов. Затем возникает разряд между электродами 1 и 3, который и является основным разрядом лампы.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)



4 Рис.7. Устройство кварцевой горелки дуговой ртутной лампы:  
 1,3 — основные электроды; 2,4 — зажигающие электроды. 5

колба из кварцевого стекла; 6, 7 -- добавочные сопротивления; 8 -- резьбовой цоколь типа Е 27/30 или Е 40/45.

В новых моделях ртутных ламп /ДРЛ 125/15/, ДРЛ 250/6/-4/ добавочные сопротивления 7 отсутствуют, так как для зажигания лампы достаточно возникновения первичного разряда только между контактами 1 и 2. Стабилизация параметров ламп наступает через 10 - 15 мин после включения. Напряжение на лампах, их световой поток, средняя продолжительность горения и габаритные размеры для ДРЛ мощностью 50, 80, 125, 250, 400, 700 и 1000 В приведены в таблице 10.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Таблица 10. Параметры дуговых ртутных люминесцентных ламп.

Тип лампы	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Средн. пр. г., ч	Габ. размеры	
					диаметр	длина
ДРЛ 50/15/	95	50	1900	10000	56	130
ДРЛ 80/15/	115	80	3600	12000	71	160
ДРЛ 125/15/	125	125	6300	12000	77	176
ДРЛ 700/6/-3	140	700	41000	12000	152	368
ДРЛ 250/10/-4	130	250	13500	12000	91	227
ДРЛ 400/10/-4	135	400	24000	15000	122	292
ДРЛ 700/10/-3	140	700	41000	20000	152	368
ДРЛ 700/12/-3	140	700	41000	20000	152	368
ДРЛ 1000/10/-3	145	1000	59000	18000	181	410
ДРЛ 1000/12/-3	145	1000	59000	18000	181	410



Ввиду того, что ЛДР с люминофорным покрытием являются источниками рассеянного света, их применение в прожекторах малоэффективно. Наилучших результатов удастся добиться в светильниках локального наружного освещения. ЛДР пониженной мощности /50, 80, 125 Вт/ рекомендованы к использованию в личных приусадебных хозяйствах. Светильники с лампами типа ДРЛ I25/6/ /ТУ I6-88 ИЖЩ 675000.00I ТУ/ могут работать в качестве облучателей рассады, дающих свет, более близкий к солнечному по спектру, чем свет ламп накаливания.

## 2. Лампы дуговые натриевые

**материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)**

Лампы дуговые натриевые /ЛДН/ представляют собой наиболее современные экономичные источники света. В качестве излучателя в таких лампах используется горелка, в которой происходит газовый разряд в смеси паров натрия и ртути. ЛДН, дающие свет, по цветности и спектральному составу схожий с солнечным, незаменимы для освещения оживленных городских магистралей и транспортных узлов. Применение ЛДН обеспечивает экономию более 40% электроэнергии по сравнению с использованием ламп ДРЛ и более 60% по сравнению с лампами накаливания. Разработанные в 1980-х годах ЛДН пониженных мощностей /70, 150 Вт/ делают возможным их применение в малогабаритных осветительных установках.

**материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)**

Стоимость ЛДН превышает стоимость ЛДР и ЛН /ламп накаливания. Это объясняется сложностью технологии изготовления и применением дорогостоящих исходных материалов /металлический натрий/. Трудности в изготовлении ЛДН связаны с особенностями горелки. Кварцевое стекло для ее изготовления неприменимо, так как рабочая температура горелки сравнима с температурой его плавления. К тому же металлический натрий является химически активным веществом и его пары разрушают стекло. В качестве материала горелки применяют особый керамический материал с высокой температурой плавления. Однако именно это его свойство вызывает сложности другого рода, связанные с изготовлением из него трубки-корпуса горелки.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

В отличие от ЛДР натриевые лампы не являются автоматически зажигающимися. Они устроены подобно ЛДР ранних конструкций /см. § 2 п. I/: в корпусе горелки помещаются только два электрода, которые выполняют основную функцию. Для зажигания ЛДН необходим импульс высокого напряжения, получение которого возможно путем использования импульсных зажигающих устройств /ИЗУ/.

Схема включения ЛДН приведена на рис. 8. Буквами обозначены:

*L* — ПРА, *EL* — лампа дуговая натриевая, *ZU* — импульсное зажигающее устройство. В схеме включения ИЗУ выполняет функцию, аналогичную роли стартера в зажигании люминесцентных ламп.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

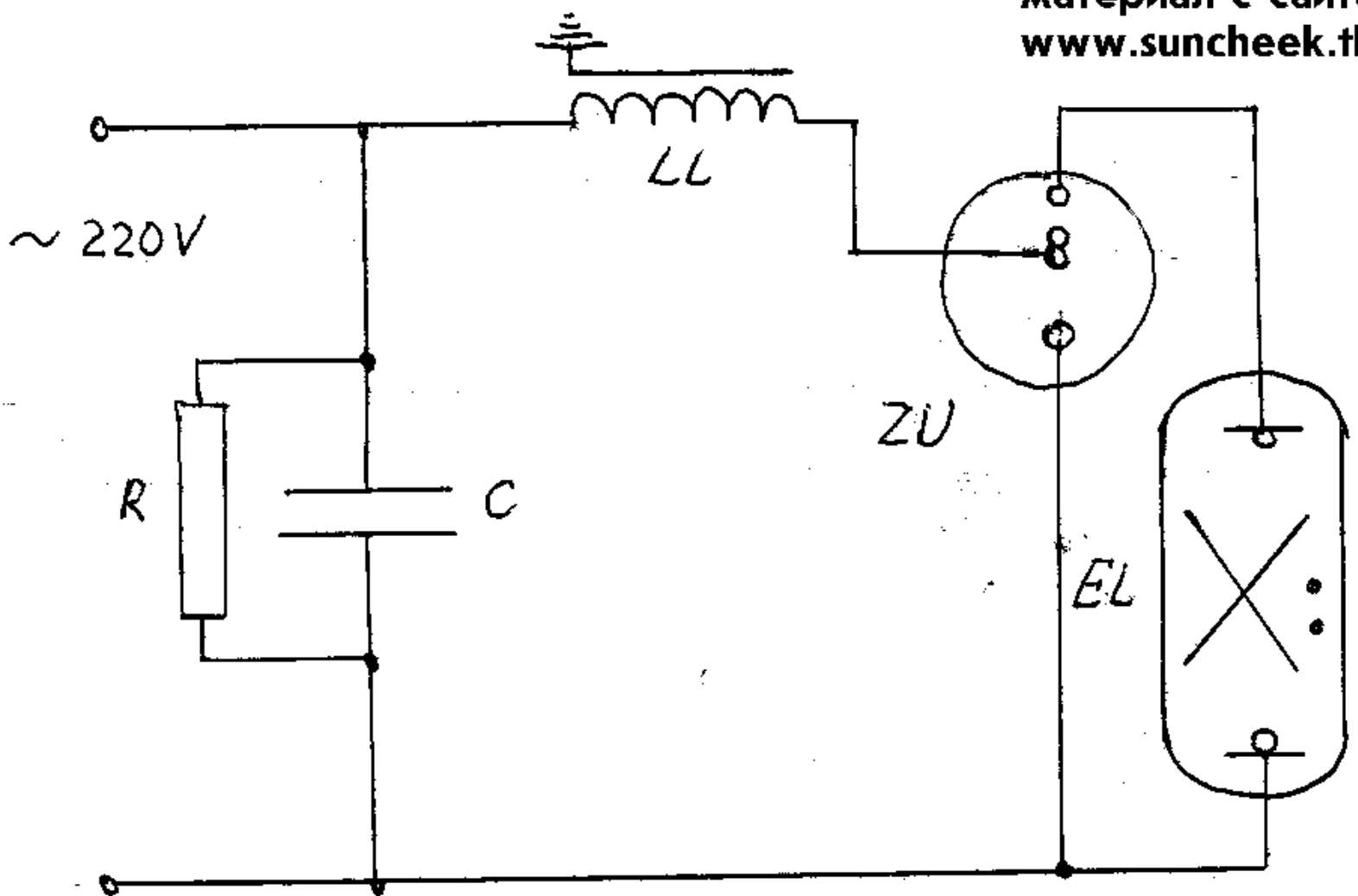


Рис. 8. Схема включения ЛДН.

ЛДН эффективны как источники света для различных прожекторов так как они обладают большой удельной яркостью, но обычные натриевые лампы не подходят для прожекторов с гладкими зеркалами из-за небольших размеров светящего тела. Для прожекторов изготавливаются ЛДН в специальных колбах, покрытых изнутри рассеивающим материалом. Подобные лампы подходят также для установки в уличные консольные светильники типа ЖКУ.

По сравнению с ЛДР и ЛН натриевые лампы имеют уменьшенные габаритные размеры. Размеры ЛДН, их световой поток и средняя продолжительность горения для ламп мощностью 50, 70, 100, 150 и

400 Вт приведены на рис.9 и в табл. II.

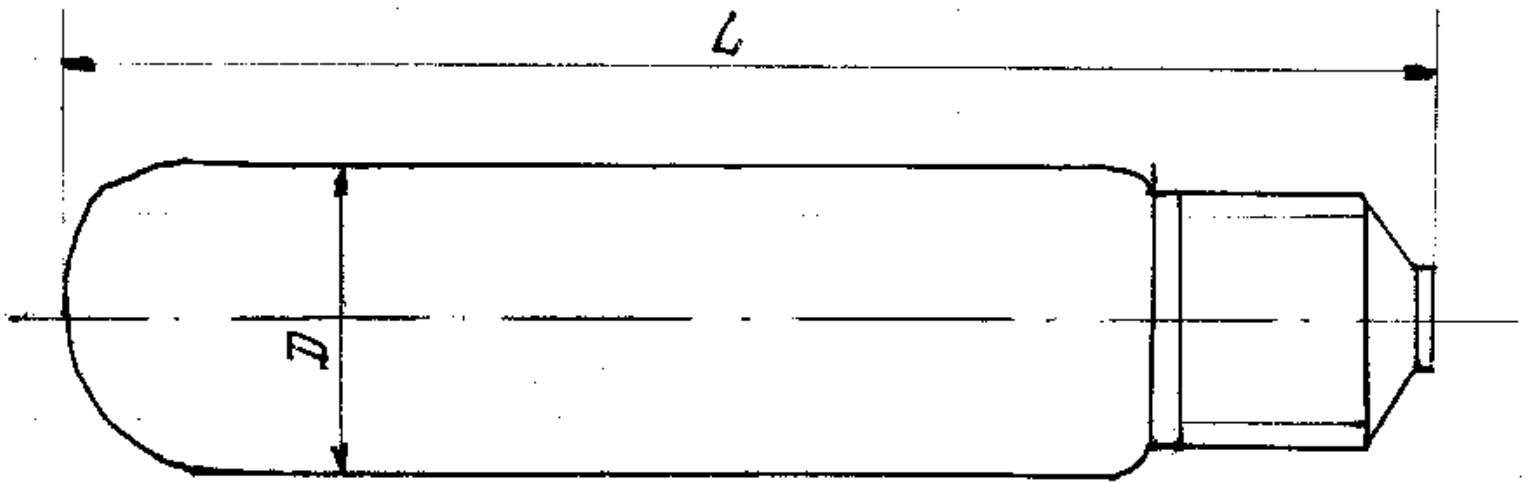


Рис.9. Габаритные размеры ДН высокого давления.

Таблица II. Эксплуатационные параметры натриевых ламп.

Тип лампы	Напря- жение сети, В	Мощность Вт	Свето- вой по- ток, лм	Средн. прод. гор., ч	Габаритн. разме	
					$D$ , мм	$L$ , мм
ДНаТ 50	220	50	4000	10000	56	140
ДНаТ 70	220	70	5800	6000	42	165
ДНаТ 100	220	100	9500	6000	42	165
ДНаТ 150	220	150	14500	10000	48	211
ДНаТ 400-5	220	400	50000	20000	48	278

### 3. Ксеноновые и металлогалогенные лампы высокого давления

Ксеноновые разрядные лампы сверхвысокого давления — источ-  
ники света повышенной мощности. Спектр этих ламп наиболее бли-  
зок к солнечному из всех известных типов разрядных ламп. Ксе-  
ноновые лампы применяются для освещения объектов, требующих  
материал с сайта  
www.suncheek.tk

на натуральную в различных научных экспериментах, а также в некоторых кинопроекторных установках. В настоящее время производятся ксеноновые лампы с воздушным охлаждением, работоспособные при любом положении относительно земли. Технология производства таких ламп разработана на Рижском электроламповом заводе. Параметры ксеноновых ламп приведены в табл. 12.

Таблица 12. Параметры ксеноновых ламп сверхвысокого давления

Тип лампы	Длина мм	Диаметр, мм	Напр. В	Ток, А	Сред. пр. гор ч.	Технические условия
КсЭЛ180 - I	125,5	20	16	14	--	ТУ 16-87 ИДШБ 675632.010ТУ
ДКсЭЛ250 - 3	130	21	20	15	500	ТУ 16-87 ИДШБ 675632.005 ТУ
ДКсЭЛ1000-5	260	47	25	45	1600	ТУ 16-535.703-83
ДКсЭЛ2000-6	325	60	33	85	1500	ТУ 16-675.135-86
ДКсЭЛ3000-7	330	62	34	110	1500	ТУ 16-675.135-86

Металлогалогенные лампы высокого давления устроены аналогично ЛДР и ЛДН. Разряд происходит в колбе, в которой находятся пары ртути с добавлением иодидов /галогенидов/ металлов. МГЛ /металлогалогенные лампы/ отличаются более высокой яркостью, чем ЛДР при одинаковой потребляемой мощности, а также улучшенной цветопередачей и компактностью. МГЛ имеют кварцевую горелку, подобную горелке ЛДР, помещенную в кол

сходную по конструкции с колбой ЛДН. МГЛ предназначены для использования в осветительных установках промышленных и общественных зданий. Данные о МГЛ типов ДРИ I25 и ДРИ I75 приведены в табл. I3.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Таблица I3. Параметры металлогалогенных ламп типа ДРИ.

Тип лампы	Напряжение сети, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Средняя пр. гор. ч	Габаритные размеры, мм	
					Д	Л
ДРИ I25	220	I25	8300	3000	46	I70
ДРИ I75	220	I75	I2000	4000	46	2II

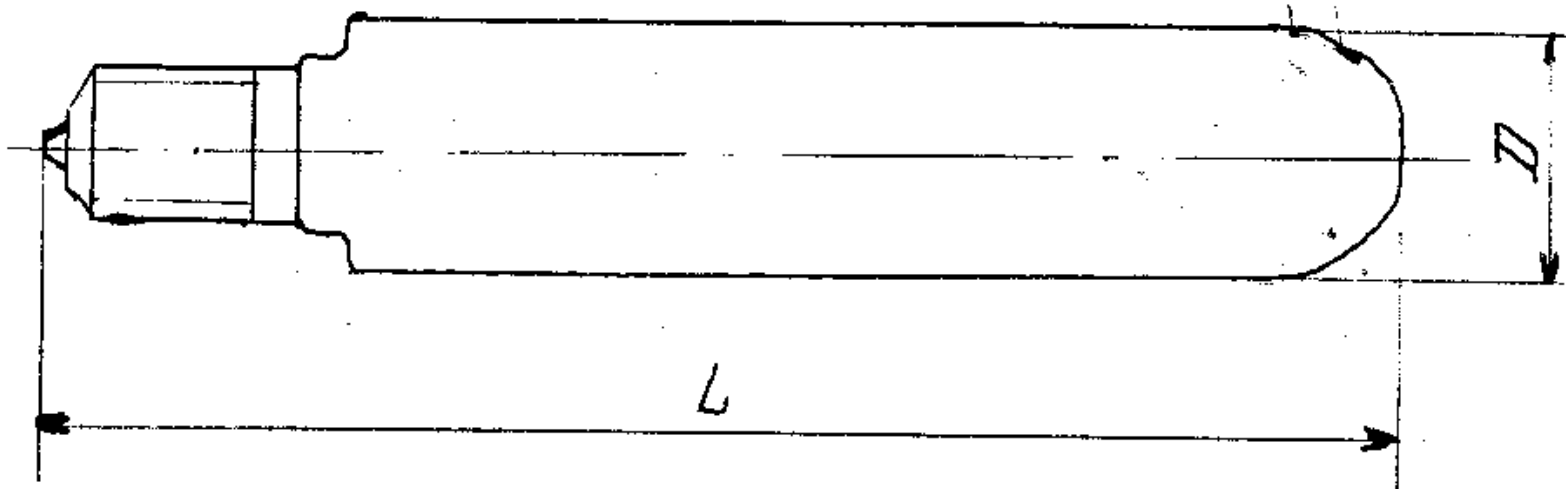


Рис. I3. Размеры МГЛ типов ДРИ I25, ДРИ I75.

### § 3 . ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ РАЗРЯДНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ТРУБКИ

Люминесцентные трубки тлеющего разряда /ТТР/ широко применяются в электрорекламе. ТТР различной формы образуют элементы **з**вещающихся букв, а линейные ТТР служат для окантовки фасадов сооружений.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

ТТР устроены подобно люминесцентным лампам /ЛЛ/: они представляют собой стеклянную колбу, **з**аполненную смесью паров ртути и инертного газа /аргона, неона или криптона/. Внутренняя поверхность ТТР покрыта люминофором различной цветности /всего промышленностью выпускается до 25 оттенков/.

Существенным отличием от конструкции ЛЛ является отсутствие катода прямого накала /спирали/. ТТР имеют только два электрода, выполненных в виде металлических стаканов. Это позволило сократить диаметр колбы до 15-20 мм.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

ТТР включаются в сеть переменного тока напряжением 220 В через повышающий трансформатор. Для питания стандартных электрореклам с общей длиной трубок 13 м применяют трансформатор ТГ-13 /рис. II/

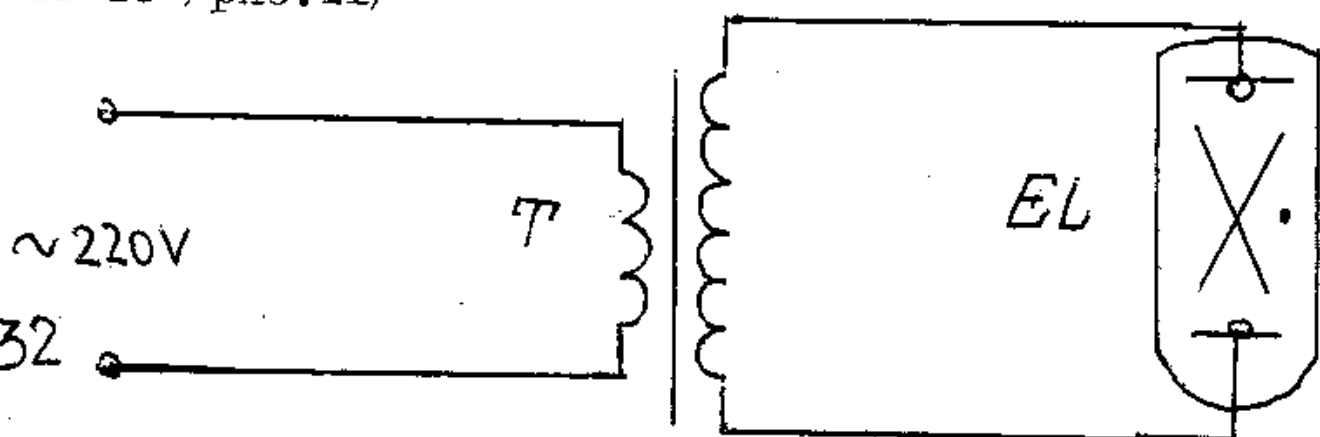


Рис. II. Включение газоразрядных трубок в сеть 220 В

# **РАЗДЕЛ 2**

## **ЛАМПЫ**

### **РАЗЛИЧНОГО**

### **НАЗНАЧЕНИЯ**



К индикаторным лампам относятся источники тлеющего разряда, используемые в радиотехнике в качестве индикаторов включения напряжения сети. Из-за небольшого расстояния между электродами для зажигания индикаторных ламп /ИЛ/ требуется невысокое /50 – 80 В/ напряжение. Кроме малогабаритных ИЛ, выпускается ряд ИЛ с рабочим напряжением 220 В, имеющих большую площадь светящейся поверхности и снабженных цоколями Е 27.

Существуют ИЛ, рассчитанные на работу в цепях постоянного и переменного тока. У первых площадь катода намного больше площади **анода**, выполняемого обычно в форме кольца /пятачковые ИЛ/. У ИЛ переменного тока оба электрода имеют одинаковые размеры. Каждый электрод попеременно выполняет функцию то анода, то катода, поэтому на схемах электроды ИЛ обозначают комбинированным символом. ИЛ переменного тока включаются в сеть переменного тока последовательно с сопротивлением, значение которого зависит от типа лампы / рис. 12/.



Рис. 12

Ультрафиолетовые лампы применяются в установках облучения растений, сушки лакокрасочных покрытий, обнаружения инфракрасного излучения и для других целей. УФЛ /ультрафиолетовые лампы/ делятся на несколько категорий мощности. Первая категория -- мощные лампы /предназначены для сушки покрытий/. К таким лампам относятся лампы типа ДРТ ~~табл. 14~~ /табл. 14/.

Таблица 14. Параметры ламп дуговых трубчатых ультрафиолетовых

Тип лампы	Напряжение, В	Мощность, Вт	Поток излучения, Вт	Средняя прод. горения	Габаритные размеры, мм	
					диаметр	длина
ДРТ 6000	890	6000	360	1000	25	800
ДРТ 12000	1800	12000	720	1000	25	1557

Вторая условная категория мощности -- ртутные УФЛ. К ней относятся лампы типа ДРТ 240, используемые для облучения растений в теплицах, а также лампы ДРУФ125-3 в кварцевых колбах. Это лампы, выполненные в цоколях Е 27 и Е 40 и по размерам мало отличающиеся от ламп ДРЛ 125 и ДРЛ 250.

Выпускаются маломощные УФЛ типов ЛУФК 22 и ЛУФК 32, используемые в визуализаторах инфракрасного излучения /рис. 4, табл. 8/. Эти лампы обеспечивают равномерное освещение экрана прибора.

# ЧАСТЬ II СВЕТИЛЬНИКИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

## § I . БАЗОВЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ СВЕТИЛЬНИКОВ

Большинство из серийно выпускаемых в настоящее время люминесцентных светильников собирается из стандартных электро-технических элементов — электропатронов, сетевых колодок питания, пускорегулирующих аппаратов и электрических емкостей.

### I. Пускорегулирующие аппараты

Пускорегулирующий аппарат представляет собой индуктивное балластное сопротивление, включаемое в цепь питания люминесцентных и дуговых ламп для ограничения их рабочего тока. Ток ПРА для люминесцентных ламп низкого давления зависит только от мощности ламп, ток ПРА для дуговых ламп зависит также и от типа включаемых ламп.

Пускорегулирующие аппараты помещаются в металлический корпус, который одновременно служит теплоотводящим радиатором. Перегрев обмотки ПРА над температурой окружающей среды установлен не более  $55^{\circ}\text{C}$  и не должен превышать  $105^{\circ}\text{C}$ . Чрезмерный нагрев аппаратов может привести к короткому замыканию в них и возникновению пожара.

Стандартные ПРА для 40-ваттных ЛЛ имеют рабочий ток 0,43 А /для аппаратов ГОСТ 10237-62 — 0,41 А/. При этом рабочем токе обеспечивается продолжительность горения стандартных ЛЛ около 8000 — 10000 часов.

В современных люминесцентных светильниках применяются аппараты ТУ Г6-535.923-82 и ТУ Г6-545.25Г-82. Эти ПРА имеют уменьшенные установочные размеры и более удобные клеммные колодки. Для подключения проводов используются два пружинных зажима, рассчитанных на удержание проводников площадью сечения  $1,5 \text{ мм}^2$ .

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

## 2. Электрические ламповые и стартерные патроны

Ламповые и стартерные патроны выполняют функции удержания соответствующего электротехнического элемента и подведения к нему питающего напряжения.

Основным типом ламподержателя является патрон Г ГЗ, который используется с лампами Г0, Г5, Г8, 20, 30, 36, 40, 58, 65, 80 Вт. Патрон состоит из эбонитового корпуса, металлических /медных/ контактов с винтовым или пружинным зажимом проводов, а также гетинаксовой крышки корпуса, укрепленной с помощью заклепки. Для установки лампы в патрон необходимо завести выводы ее цоколя в паз корпуса, после чего повернуть ее на  $90^\circ$ . Контакты патрона снабжены выступами, которые препятствуют самопроизвольному выворачиванию лампы /рис. ГЗ/.

Применяемые в отдельных типах светильников роликовые ламподержатели, имеющие подвижные детали, являются ненадежными из-за низкой прочности роликов. В последние годы подобные патроны сняты с производства.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

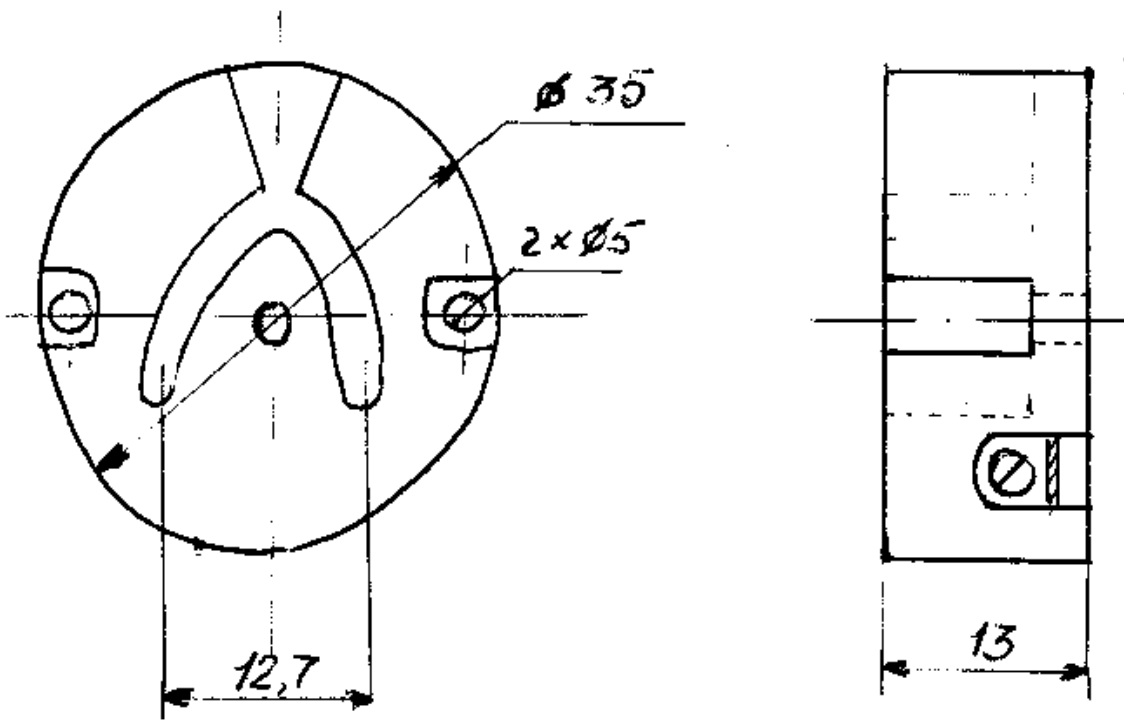


Рис. 13. Устройство стандартного лампового патрона типа G 13.

Выпускаемые промышленностью стартерные патроны аналогичны по конструкции рассмотренному выше ламподержателю. Стартеры фиксируются в них выступами на выводах, дополнительно прижимаются пружинными контактами.

### 3. Особенности монтажа деталей

К осветительным устройствам современных серий предъявляются требования пониженной массы. Это необходимо для уменьшения нагрузки на шинопроводы, а также для экономии металла. С этой целью число винтовых соединений в корпусе сведено к минимуму. Например, в светильнике серии ЛПО 30 нет ни одного винтового соединения.

Ламповые и стартерные патроны устанавливаются на корпус с помощью особых латунных скобок, разгибающихся со стороны патро-

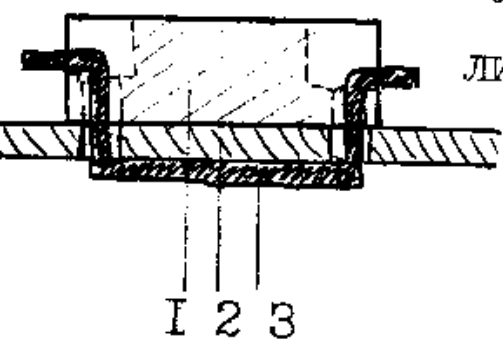


Рис. Г4. 1-патрон, 2-корпус светильника, 3-крепежная скоба.

Пускорегулирующие аппараты устанавливаются либо с помощью единственного винта /один из концов ПРА при этом заводится в паз корпуса светильника/, либо вообще без резьбовых соединений /прижимаются выступами корпуса/.

С целью экономии материала корпус светильника служит также отражателем, для чего его окрашивают в белый цвет. Корпус представляет собой длинную широкую металлическую пластину, отформованную при изготовлении. По краям корпуса на нем с помощью точечной сварки установлены держатели ламповых патронов под углом  $90^{\circ}$  к плоскости основания. В отдельных типах светильников вместо сварного используется упрощенное соединение, не требующее нагрева металла.

Соединения деталей в светильниках выполняются одно- или многожильными проводами сечением не менее  $1 \text{ мм}^2$  в ПВХ изоляции. Для ввода проводов обычно служит клеммная колодка с винтовым зажимом, рассчитанная на рабочее напряжение 250-380 В. Для повышения электробезопасности светильников в них предусматривают клемму заземления, соединенную с корпусом. Заземление должно подключаться проводом сечения  $2,5 - 3,0 \text{ мм}^2$ .

## § 2 . ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННЫЕ СЕРИИ СВЕТИЛЬНИКОВ С ЛАМПАМИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ РТУТНЫМИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ /20 и 40 Вт/

Современные светильники отличаются повышенной яркостью, увеличенным коэффициентом мощности, сниженным уровнем шума, создаваемого при работе пускорегулирующей аппаратуры, а также оригинальным дизайном. Наиболее широко распространены светильники с лампами 20 и 40 Вт, применяемые в освещении административных сооружений и производственных помещений.

### Г. Светильник потолочный серии ЛПБ II "Альфа"

Согласно ГОСТ 8607-82 выпускаются стандартные светильники с двумя лампами 20 или 40 Вт, предназначенные для общего или местного освещения помещений с нормальной влажностью воздуха. Светильники имеют рассеиватели из органического стекла, надеваемые на  $\Gamma$ -образный отражатель, в средней части которого установлены детали: ПРА типа 2 и 20/220 или 2E20/220 для светильников "Альфа 53", "Альфа 55" 2X20/ или 2 ПРА типов ГИ40/220 и ГЕ40/220-А-01-017-УХЛ 4 ТУ 16-545.251-82; конденсатор ЛСЕ Г-3,8-400-У1.Г /ТУ 16-527.230-75/ для светильника "Альфа 53" с аппаратом 2E20, а также для светильников 2X40; клеммная колодка для подключения сети и помехоподавляющие конденсаторы 0,5 мкФ, соединенные последовательно. Ламповые и стартерные патроны расположены на кронштейнах, укрепленных на отражателе по бокам /рис.15/.



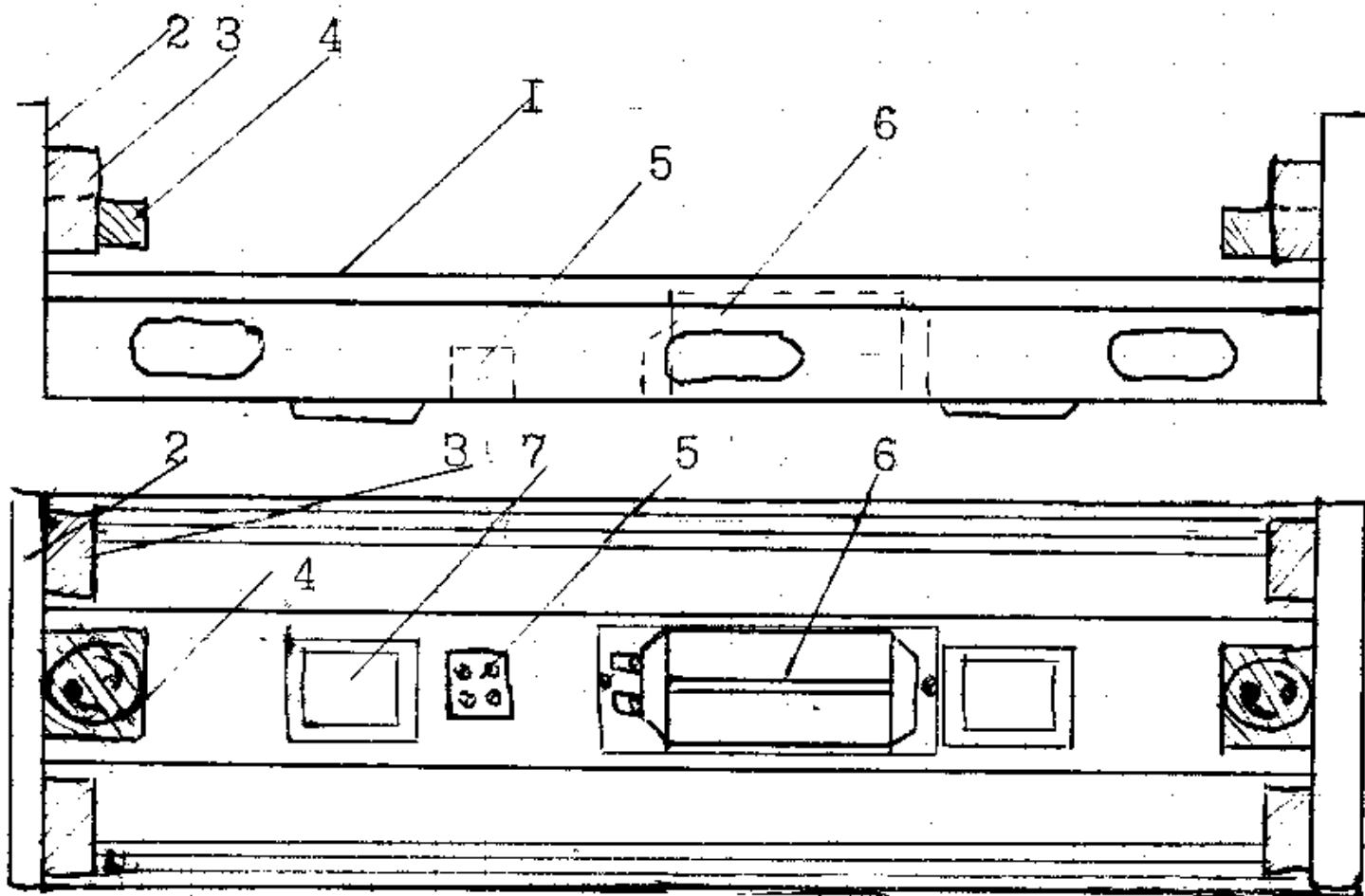


Рис. 15. Светильник потолочный серии ЛПС II "Альфа 55": 1—отражатель; 2—боковой кронштейн; 3—ламповый патрон; 4—стартерный патрон; 5—клеммная колодка; 6—ПРА типа 2U20/220; 7—отверстия для установки отражателя на шинопроводы.

Потолочная установка светильника серии ЛПС II производится на болты  $\varnothing$  5-6 мм с помощью шайб, входящих в комплект светильника при поставке.

Рассеиватель светильника "Альфа" представляет собой П-образную форму из листового прозрачного органического стекла /иногда боковые части рассеивателя изготавливаются из матового оргстекла/, закрываемую с торцов специальными пластмассовыми

крышками. Рассеиватель свободно лежит на отражателе, поэтому светильники серии ЛПБ II непригодны для настенной установки, так как в этом случае положение рассеивателя будет неверным. От случайного падения при соскальзывании рассеиватель предохраняется 10-мм выступами на краях отражателя. Из-за свободного расположения рассеивателя светильник непригоден также для установки в помещениях со значительной вибрацией.

## 2. Светильники серии УСП 35

**материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)**

Распространенной серией светильников, выпускавшейся в 60-х начале 80-х годов, является серия УСП. Она аналогична серии ЛПБ II, но имеет некоторые конструктивные особенности.

Базовым элементом светильника типа УСП является двухламповый отражатель. Из подобных элементов при необходимости собирают 2-х, 4-х, 6-и и 8-и ламповые светильники. Крепление двухламповых отражателей производится боковыми кронштейнами соответствующей длины.

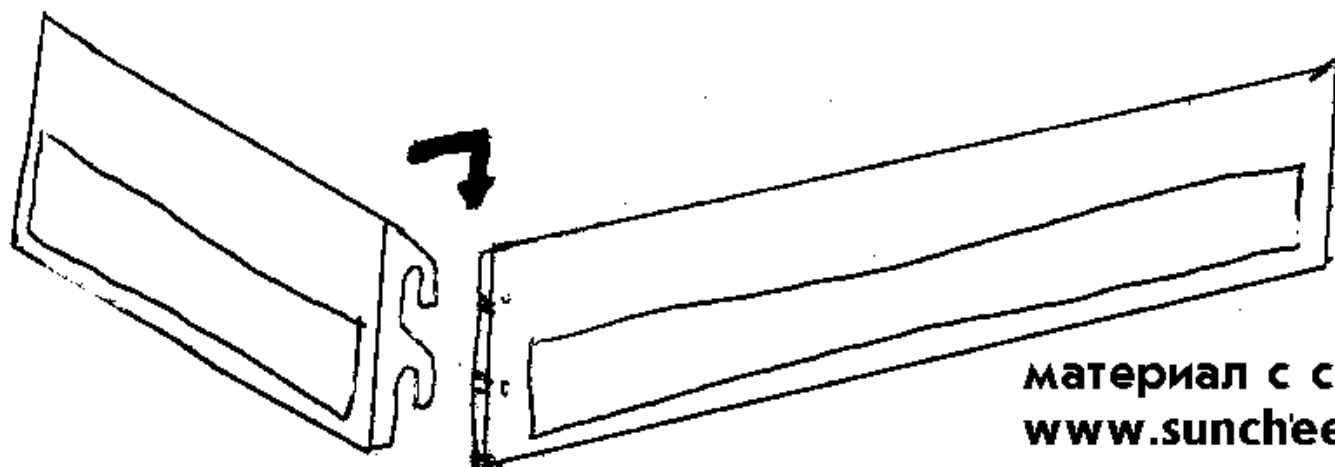
**материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)**

Комплектация стандартных отражателей 2X40 производится одним ПРА типа I УБИ-40/220, одним ПРА I УБЕ-40/220, а также конденсатором емкостью 3,75-3,8 мкФ типа "Тесла", "Унитра" или ТУ I6-527.230-75. Отражатели 2X20 комплектуются либо одним аппаратом типа 2 УБИ-20/220, либо одним аппаратом 2 УБЕ-20/220 /в этом случае в комплект входит также конденсатор 3,8 мкФ / либо конденсаторным аппаратом ТУ I6-535.449-71.

Рассеиватель светильника УСП представляет собой металлический каркас, собираемый из стандартных пластин, в котором укреплена рассеивающая пластина из прозрачного или матового оргстекла с объемным рассеивающим узором. В отличие от светильников типа "Альфа" самопроизвольное соскальзывание рассеивателя с корпуса исключено, так как этому препятствуют загибы отражателя /рис. 16/.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Светильники серии УСП пригодны для настенной установки, но не для установки на наклонных поверхностях или в условиях повышенной вибрационной нагрузки.



материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Рис. 16. Сборка элементов рассеивателя светильника УСП 35.

### 3. Светильник энергоэкономичный типа УСП 37 - 2X36

Использование появившихся сравнительно недавно энергоэкономичных ламп в стандартных светильниках оказывается невыгодным из-за сильного уменьшения срока службы ламп /см. стр. 10/.

Для того, чтобы приблизить продолжительность горения экономичных ЛЛ к номинальной, был создан светильник с пониженным ра-

пришлось изобретать новых ПРА, так как ток аппаратов типа 2И20 /2Е20/ — 0,37 А — вполне отвечает требованиям экономичных ЛЛ.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Отражатель светильника УСП 37-2Х36-УХЛ 4 /ТУ 16-676.055-84/ подобен отражателям светильников УСП 35, но имеет уменьшенные размеры. Ширина пластин рассеивателя также уменьшена /45 мм против 67 мм у УСП 35/. Небольшие габаритные размеры создают улучшенный внешний вид светильника.

Примененные ПРА — 2И20 и 2Е20 на каждый отражатель, конденсатор — уменьшенных габаритов типа "Мифлекс-МКСП-015" /3,75 мкФ ± 4 %/ или "Тесла-ТЦ 830А МКП" /3,8 мкФ ± 5%/ в корпусах из алюминия и пластмассы соответственно.

Несмотря на то, что использованные детали имеют улучшенную изоляцию /ПРА-ТУ 16-545.251-82/, в корпусе светильника имеется двойная клемма заземления, предназначенная для включения светильников "на проход".

#### 4. Светильник серии ЛСО 05

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Главное достоинство светильников с металлическими рассеивателями — их относительно низкая стоимость. Светильники ЛСО 05 имеют рассеиватель, собранный из тонких металлических пластин, расположенных параллельно световому потоку ламп. От попадания прямого света в глаза предохраняют два боковых зате-

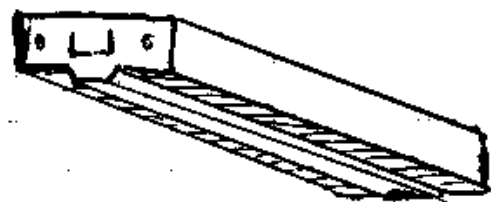
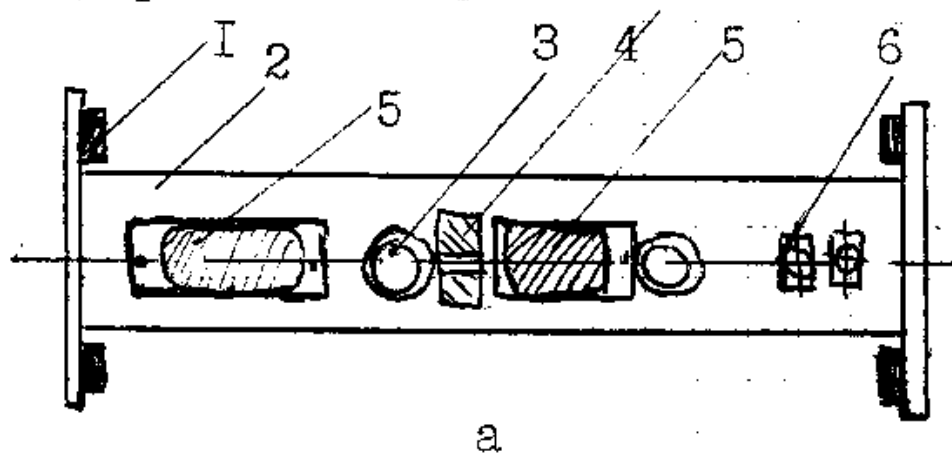
нителя, которые являются несущими элементами рассеивателя.

Светильник ЛСО 05 аналогичен светильникам, выпускаемым в 1960-х — 70-х годах, но имеет уменьшенные габаритные размеры /ПРА находятся между лампами/, пониженную массу и улучшенную конструкцию ламповых патронов.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

В светильнике применены ПРА ГУБИ/Е/-40/220-ВП-090-УХЛ 4 ТУ 16-535.660-78, конденсатор — КБГ-МН-4мкФ-400 В. Подобные детали создают неблагоприятные условия для установки энергоэкономичных ламп, хотя стандартные лампы 40 Вт имеют нормальный срок службы.

Расположение деталей в корпусе светильника и его внешний вид приведены на рис. 17, а и б соответственно.



материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

а

б

Рис. 17. а/ — расположение деталей в корпусе светильника ЛСО 05  
1 — ламповые патроны, 2 — корпус, 3 — отверстия для установки на болты, 4 — конденсатор КБГ-МН, 5 — ПРА, 6 — стартерные патроны; б/ — внешний вид светильника ЛСО 05-2Х40

## 5. Одноламповый светильник серии ЛПО 30

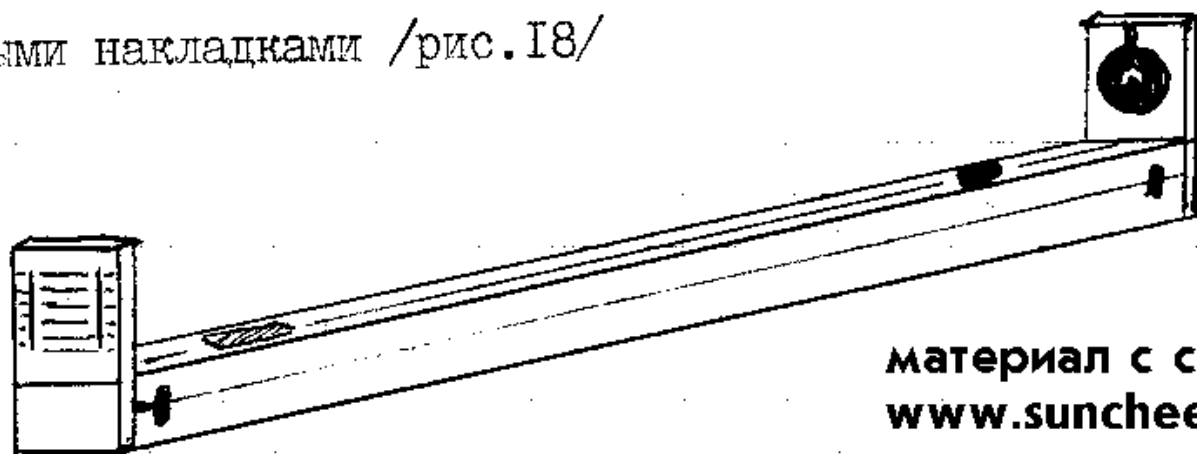
48 Одноламповые установки находят широкое применение для освещения нежилых помещений. Возможность как потолочной, так и

стенной установки делает такие светильники удобными для домашнего хозяйства, например, при освещении кухни.

Светильник ЛПО 30-40-101-Е-УХЛ 4 /ТУ 16-545.224-78/ отличается универсальностью конструкции и большим количеством пластмассовых деталей. Единственным винтом в корпусе является винт клеммы подключения заземления. Все остальные крепления производятся с помощью пружинных пластин, прижимающих ПРА и конденсатор к корпусу. Ламповые патроны установлены на пластмассовых боковых крышках корпуса, стартеродержатель уменьшенного размера удерживается в особых отверстиях корпуса прямоугольного сечения.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Внутренняя часть корпуса с установленными деталями закрывается крышкой, в которой предусмотрено отверстие для стартера. Светильник ЛПО 30 эксплуатируется либо с рассеивателем из матового оргстекла, либо без рассеивателя, в последнем случае подводные провода ламповых патронов закрываются пластмассовыми накладками /рис.18/



**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Рис.18. Внешний вид светильника ЛПО 30-40-101-Е-УХЛ 4.

## 6. Светильник судовой СС ПЗ4 В

Выпускаемые московским заводом "Сатурн" судовые светильники СС ПЗ4 В могут с успехом использоваться и для освещения обычных помещений. Установленные герметизированные ПРА позволяют эксплуатировать светильник в помещениях с несколько повышенной влажностью.

Светильник не имеет отражателя, функцию которого выполняет потолочная поверхность. Рассеиватель светильника изготавливается как и рассеиватель светильников "Альфа", из листового оргстекла, и также имеет две пластмассовых заглушки по бокам. Установка рассеивателя производится на две металлические скобы, которые вставляются между корпусом светильника и потолком. Светильник СС ПЗ4 В может устанавливаться как на стены, так и на потолок и наклонные плоскости.

В корпусе светильника установлены электропатроны и металлическая пластина, на которой закреплены два ПРА с герметизированным корпусом /ТУ 5-633-18313-80/, конденсатор 3,75 мкФ /"Тесла"/ и входная сетевая колодка. Внутренняя часть корпуса закрывается металлической крышкой, которая служит одновременно дополнительной отражающей поверхностью /рис.19/

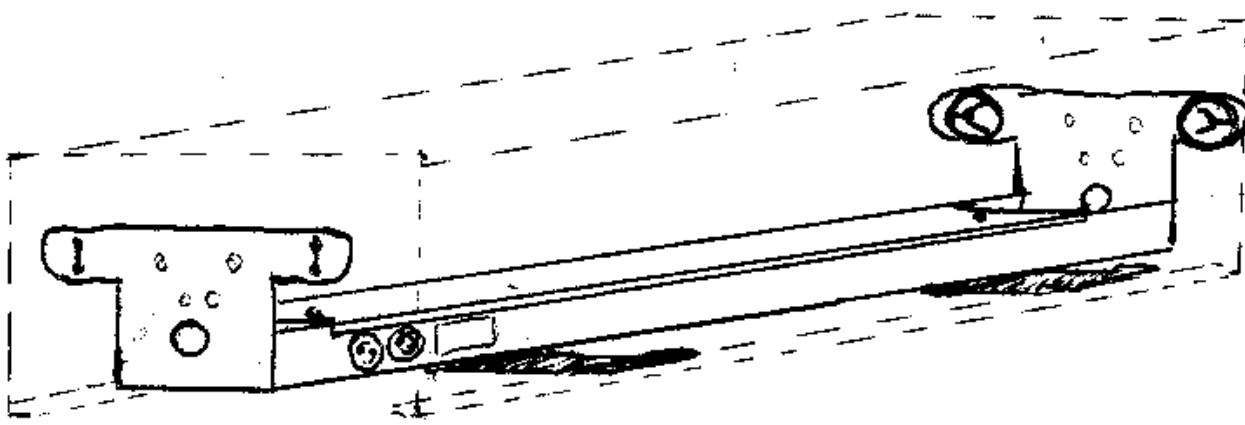


Рис. 19. Светильник СС 1134 В. Пунктиром показано положение рассеивателя.

## 7. Бесстартерные конструкции

Схема включения люминесцентных ламп, не содержащая стартера, удобна из-за небольшого времени зажигания лампы. К аппаратам бесстартерным /АБ/ относятся индуктивные и полупроводниковые ПРА. Первые выпускались в конце 60-х годов и в настоящее время не производятся, а последние только предполагаются к серийному производству в 1990-х годах. Поэтому количество работающих бесстартерных светильников невелико. Применение АБ невыгодно из-за большого количества деталей светильника /а следовательно, и его повышенной массы/, а также из-за повышенного уровня шума и сниженного срока службы лампы. Например, установка энергоэкономичных ламп в светильники с АБ вообще запрещена, так как параметры зажигающей схемы рассчитаны на лампу мощностью 40 Вт. Схема включения 40-Ваттной



лампы с бесстартерным аппаратом типа ГАБЕ-40/220-ВН /ТУ Г6-535.Г84-68/ приведена на рис.20.

материал с сайта  
www.suncheek.tk

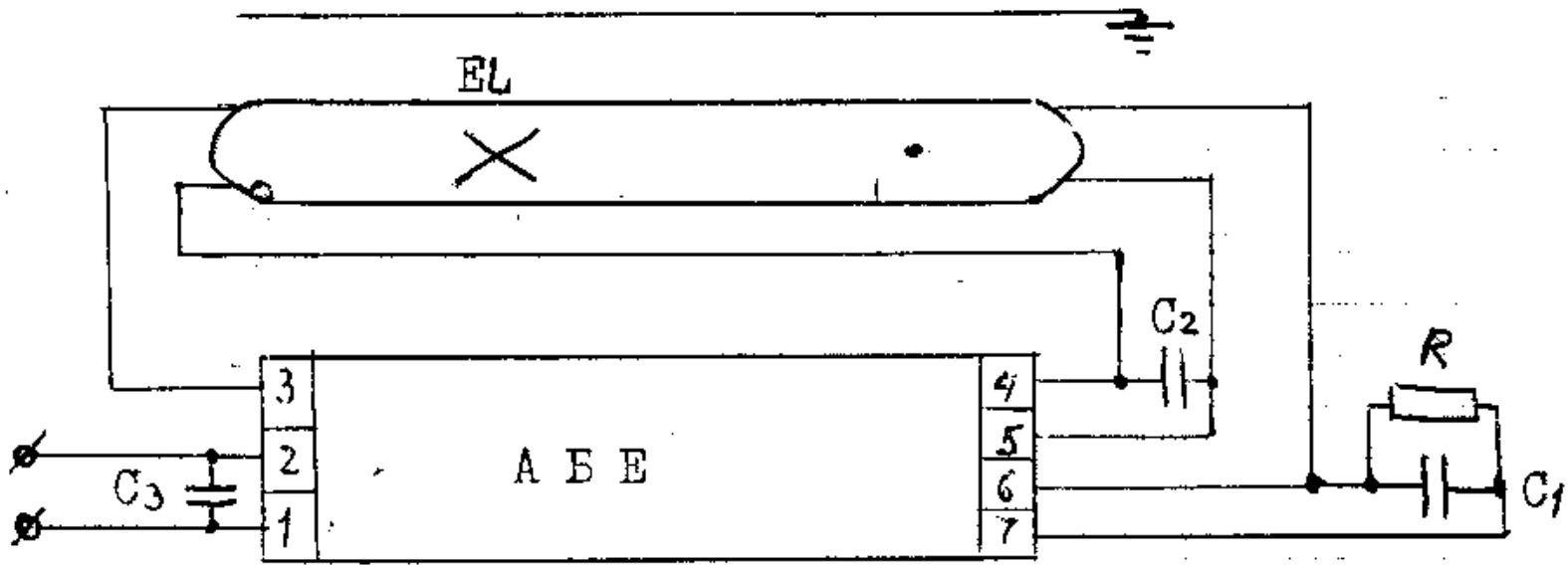


Рис.20.Бесстартерная схема включения ЛЛ : АБЕ — аппарат бесстартерный емкостный ТУ Г6-535.Г84-68,  $C_1$  — конденсатор КБГ-МН  $4\text{мкФ} \pm 10\%$  400 В,  $C_2$  — конденсатор БМ-2  $4700\text{ пФ} \pm 20\%$ ,  $C_3$  — конденсатор МБМ  $0,047\text{ мкФ} \pm 20\%$ , R — сопротивление 3 Вт 1 МОм, EL — лампа люминесцентная 40 Вт.

### § 3 . СВЕТИЛЬНИКИ С ДУГОВЫМИ ЛАМПАМИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

#### I. Светильник СВР - I25

Светильник - торшер СВР I25 предназначен для освещения аллей парков, скверов, небольших площадей и проездов.

Светильник устанавливается в вертикальном положении на металлические столбы диаметром от 10 до 15 см с помощью трех центровочных винтов, имеющих в нижней части корпуса /рис.21/. Нижняя часть корпуса осветителя представляет собой герметичный металлический стакан с находящимся внутри пускорегулирующим аппаратом I ДБИ-I25/220-ДРЛ и прикрепленным снаружи фарфоровым патроном E 27. На корпус одевается стеклянный рассеиватель /молочный/, имеющий форму усеченного конуса с расположенным сверху большим основанием. От попадания влаги сверху светильник защищен дисковой крышкой, превосходящей по площади верхнее основание конуса. Схематично устройство светильника СВР I25 изображено на рис.21.

Светильник работает с лампой типа ДРЛ I25 /6/ /ТУ I6-38 ИЖИЦ 675.000.001 ТУ/ или ДРЛ I25/I5/. Время стабилизации светового потока лампы не более 15 мин.

Светильники типа СВР I25 производились в конце 60-х -- 70-х годах. Антикоррозионные покрытия обеспечивают срок службы не менее 20 лет /73000 ч непрерывного горения из расчета 10ч в

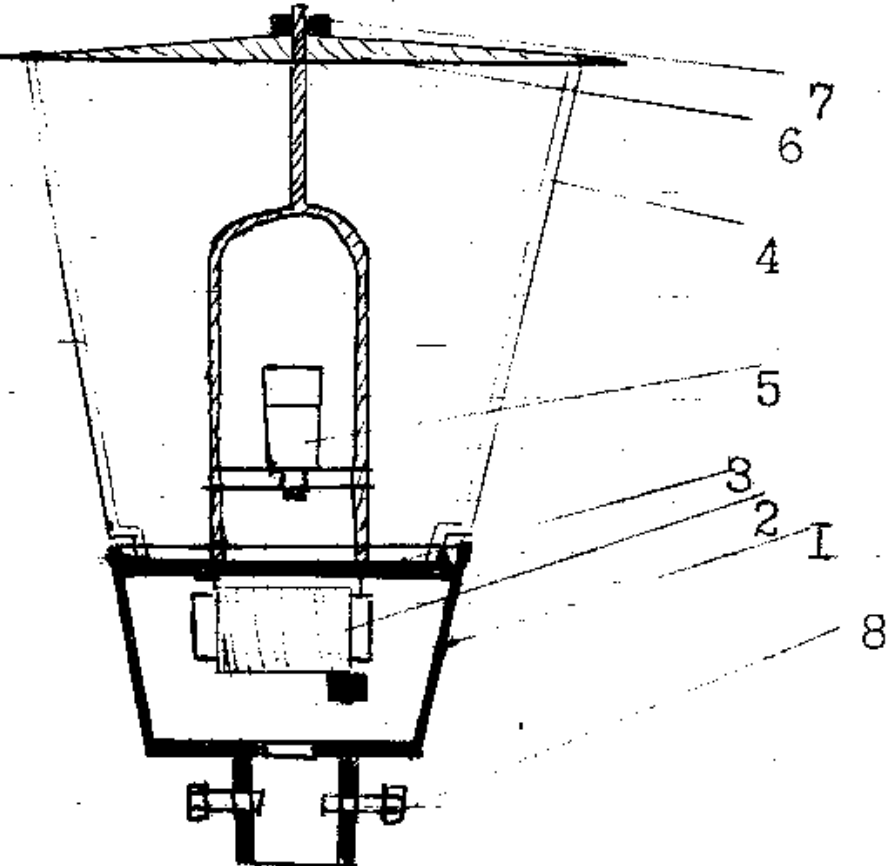


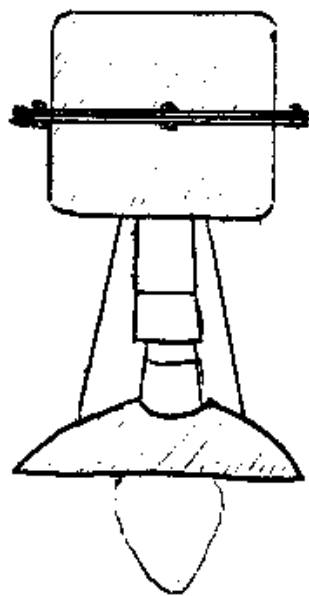
Рис. 21. Светильник СВР-125 : 1 -- корпус-стакан, 2 -- ПРА типа I ДБИ-125/220; 3 -- вставка-держатель ПРА, 4 -- молочный рассеиватель, 5 -- фарфоровый патрон E 27, 6 -- крышка светильника, 7 -- крепежная гайка, 8 -- центровочные болты

## 2. Светильник РСП 26-125

Светильник предназначен для облучения рассады сельскохозяйственных растений и цветов в парниках и теплицах личных подсобных хозяйств. Он также может использоваться для освещения небольших площадей, аллей и клумб в условиях индивидуального хозяйства, а также надворно-хозяйственных построек.

Светильник отличается простотой подключения к электросети, хорошим внешним видом, высокой надежностью, не требует до-

полнительного обслуживания. Работает с ртутной лампой ДРЛ I25 /6/. Пускорегулирующий аппарат I ДБИ-I25/220 находится в герметичной коробке, на которой укреплен ламповый отражатель. Габаритные размеры светильника — I93X350 мм, масса 4,0 кг. Светильник РСП 26-I25 изготавливается саранским ПО "Лис". Внешний вид светильника приведен на рис.22.



материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Рис.22. Светильник ртутный РСП 26-I25.

### 3. Светильники консольные РКУ 03-250 и ЖКУ 03-250

Консольные светильники предназначены для освещения улиц, дорог, площадей высших категорий. Они устанавливаются на стандартных металлических кронштейнах, укрепленных на бетонных столбах. Установка производится под углом от 45 до 90°.

Светильник РКУ 03-250-00I работает с лампой ДРЛ 250, ЖКУ 03-250-00I — с ДНАТ 250.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Светильники состоят из двух основных частей: корпуса, который устанавливается на кронштейны столбов, внутри которого распо-

ложены ПРА и ИЗУ, а также прикрепленного к нему отражателя с находящимся внутри электропатроном Е 40. Снаружи отражатель закрыт защитным стеклом./рис.23/.

Светильники отличаются современным видом, удобством монтажа и эксплуатации.

Габаритные размеры РКУ 03-250-00Г 925x365x930 мм, масса 10, кг; габаритные размеры ЖКУ 03-250-00Д 925x365x930 мм, масса 11,8 кг.

Светильники производятся лихославльским заводом светотехнических изделий "Светотехника".

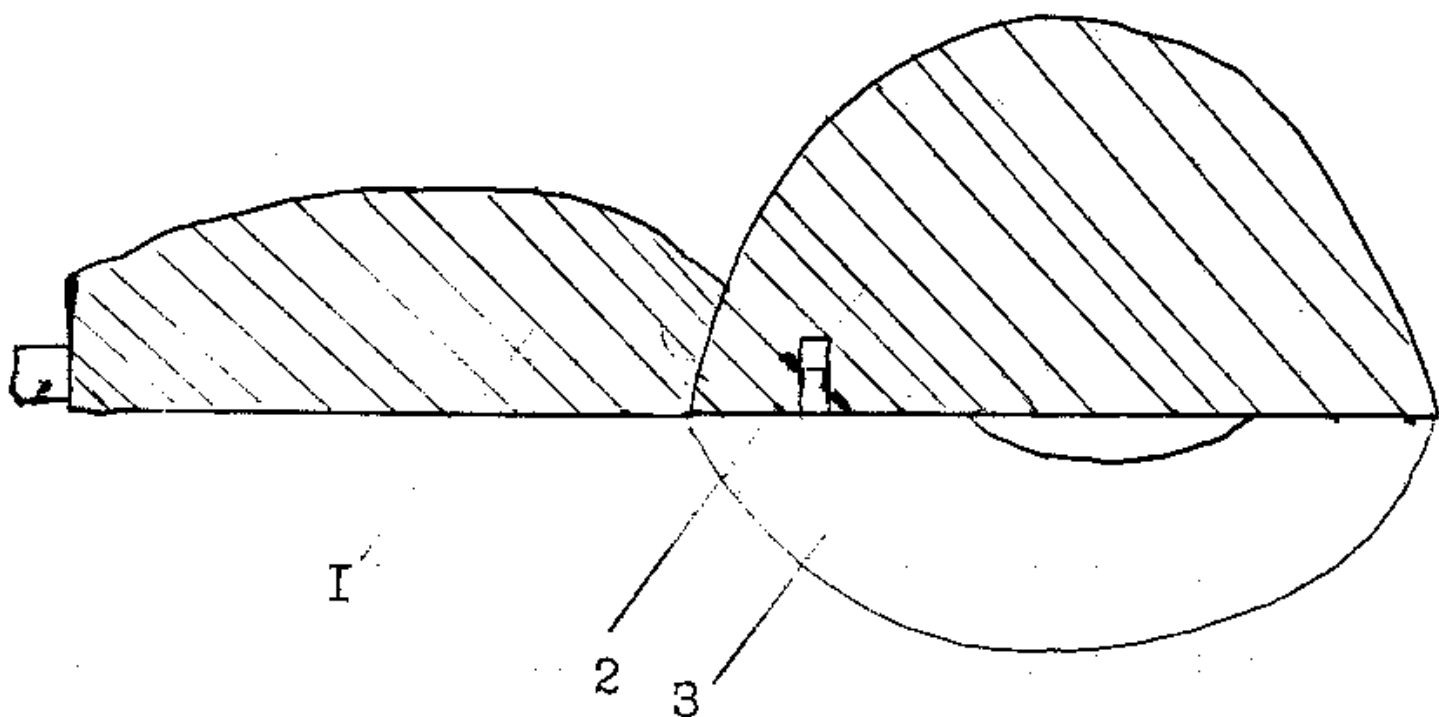


Рис.23.Светильник консольный Р/Ж/КУ 03-250-00Г: I --- корпус с находящимися внутри ПРА и ИЗУ, 2 -- отражатель 3 -- лампа типа ДРЛ 250, или ДНаТ 250.

# ЧАСТЬ III

## НЕЗАВОДСКОЕ

## ОБОРУДОВАНИЕ

## § I. КОНТРОЛЬНО-ТЕСТОВЫЕ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

материал с сайта

### I. Устройство визуальной проверки люминесцентных ламп

[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Прибор "Визкон-1" /ГТС 238-89, ТД 4.4.077-89/ предназначен для проверки целостности нитей накала люминесцентных ламп с поколем G 13. Подобный контроль бывает необходим обслуживающему персоналу для определения годности ламп.

Прибор состоит из пластмассового корпуса, в котором находятся электропатрон малогабаритной лампы накаливания и выключатель питания тумблер типа ТВ2-1. На корпусе размещен ламподержатель люминесцентного светильника /см. рис. 13/. Для проверки целостности катода поколь проверяемой лампы фиксируется в ламподержателе прибора поворотом на  $90^{\circ}$ , после чего включается тумблер питания. Если наблюдается свечение малогабаритной лампы внутри корпуса прибора, то нить накала испытываемой лампы цела.

Прибор предусматривает возможность подключения сетевого питания. В этом случае лампа накаливания заменяется на неоновую лампу /например, типа ТН-0,3/, а провода батареи включаются сеть последовательно с сопротивлением 100-300 Ом.

Кроме линейных ЛЛ, с помощью прибора можно проверять и U-образные ЛЛ с поколем G 13, например, типов ЛБУ 30, ЛЕЦУ 30, ЛЕЦУ 22.

материал с сайта

[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Внешний вид прибора "Визкон-1" изображен на рис. 24.

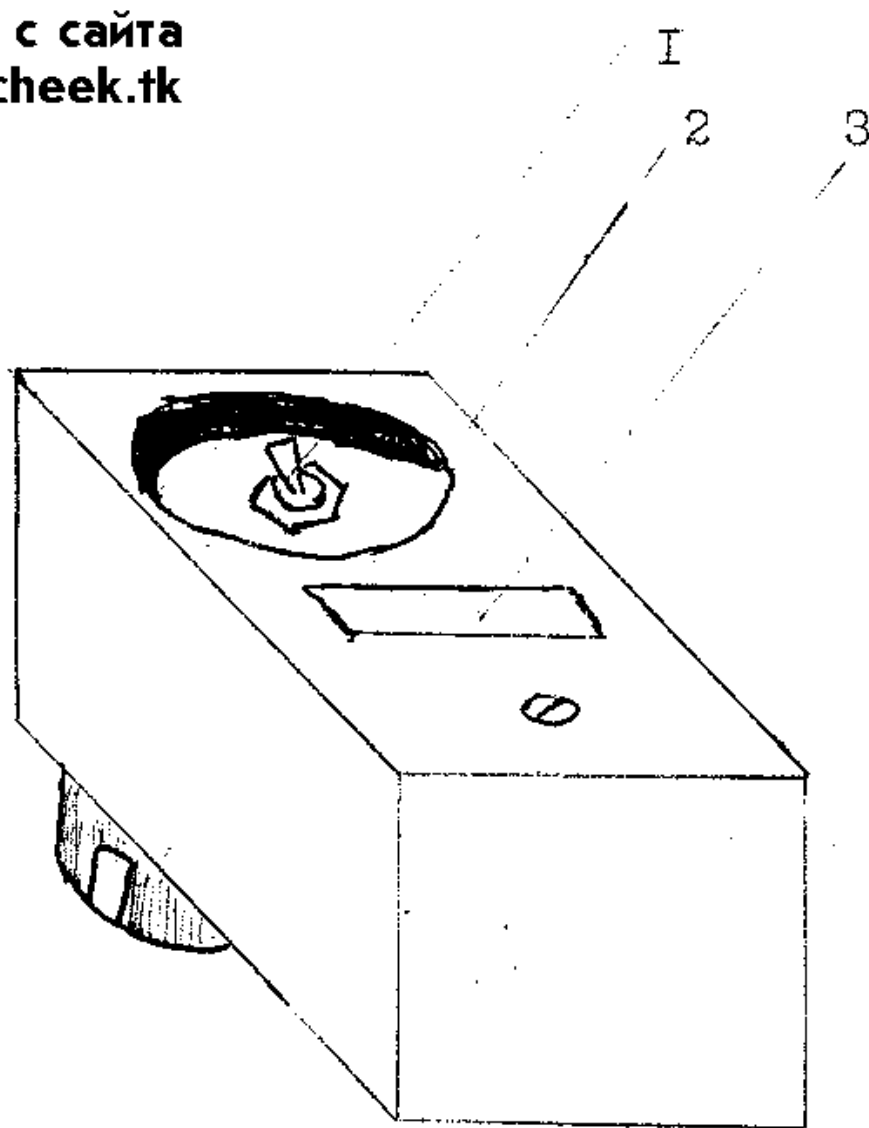


Рис.24. Устройство "Визкон-1": 1 -- выключатель питания, 2 -- ламподержатель, 3 -- индикаторная лампа.

## 2. Устройство контрольно-тестовое универсальное КТУ-8/80-01

Устройство КТУ-8/80-01 /ГТС 280-90, ТД 4.4.094-90/ является универсальным прибором, позволяющим испытывать любые типы люминесцентных ламп от 8 до 80 Вт. Кроме того, на устройстве можно проверять целостность катодов ЛЛ с цоколем G 13, годность стартеров с рабочим напряжением 127 и 220 В и работоспособность малогабаритных газоразрядных индикаторов с резьбовыми



поколами или без поцоля.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

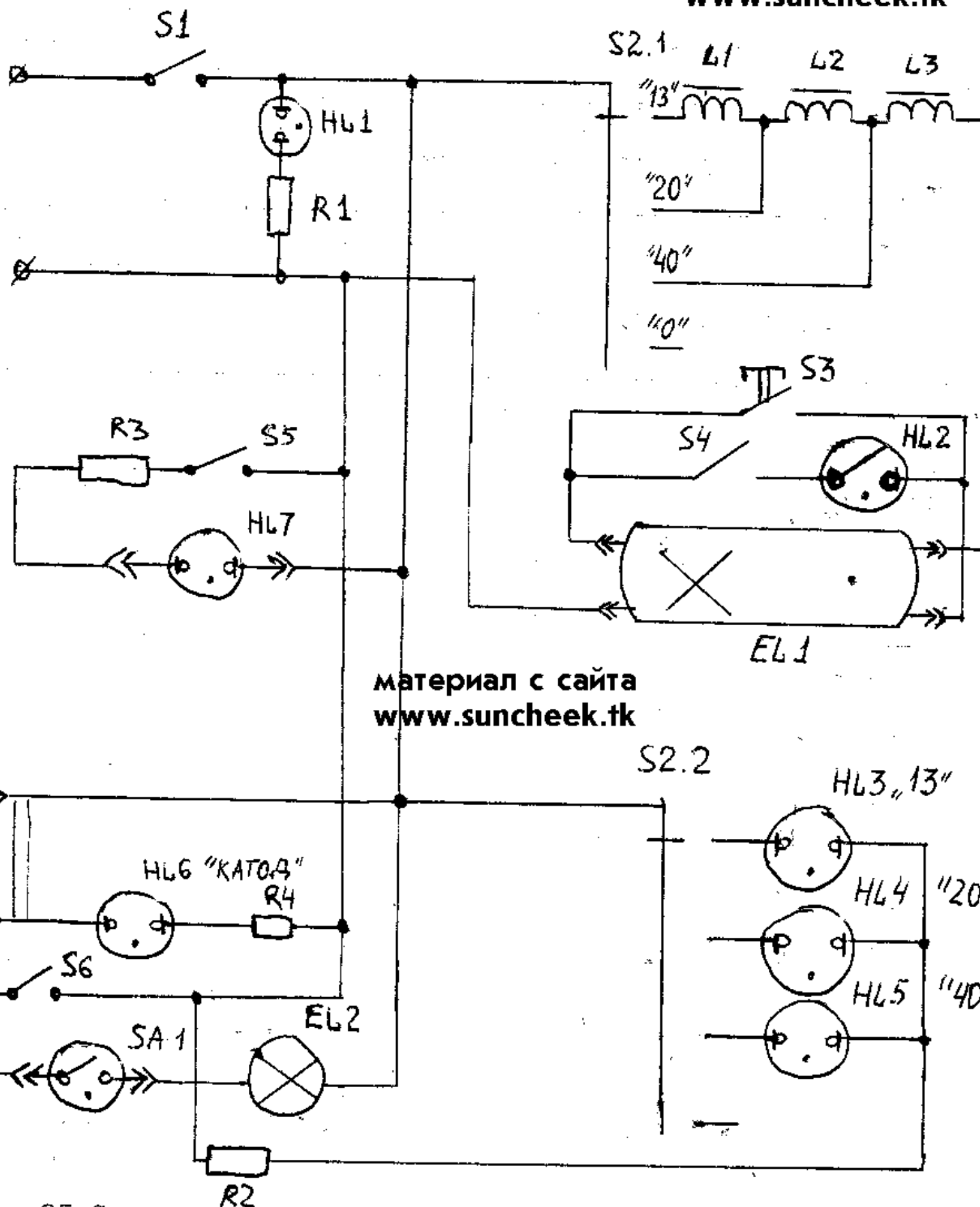
Испытываемые лампы подключаются к устройству с помощью укрепленных на его передней панели ламподержателей и дополнительных цоколей G I3d/35. При испытаниях может использоваться либо встроенный автоматический стартер типа 80С-220, либо кнопочный контакт. Это позволяет создавать наилучшие условия для зажигания ламп путем произвольной установки времени прогрева катодов ламп.

Установка мощности проверяемых ламп производится с помощью переключателя, который имеет три основных положения: "13 Вт", "20 Вт" и "40 Вт". В первом положении можно испытывать лампы мощностью от 8 до 16 Вт, во втором — от 18 до 30 Вт, в третьем — от 32 до 80 Вт. Название положений переключателя показывает, лампы какой мощности лучше всего испытывать в данном положении.

Для проверки стартеров в цоколь E 27 устройства устанавливается лампа накаливания мощностью не более 60-75 Вт. Если испытываемый стартер исправен, наблюдается прерывистое свечение лампы.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

На передней панели устройства расположены органы управления, разъемы и ламподержатели для установки испытываемых ламп и стартеров, а также патрон лампы накаливания и блок индикации. Схема электрическая принципиальная устройства приведена на



материал с сайта  
www.suncheek.tk

Рис.25.Схема устройства КТУ-8/80-01 /С 36 ТД 4.4.094-90/.

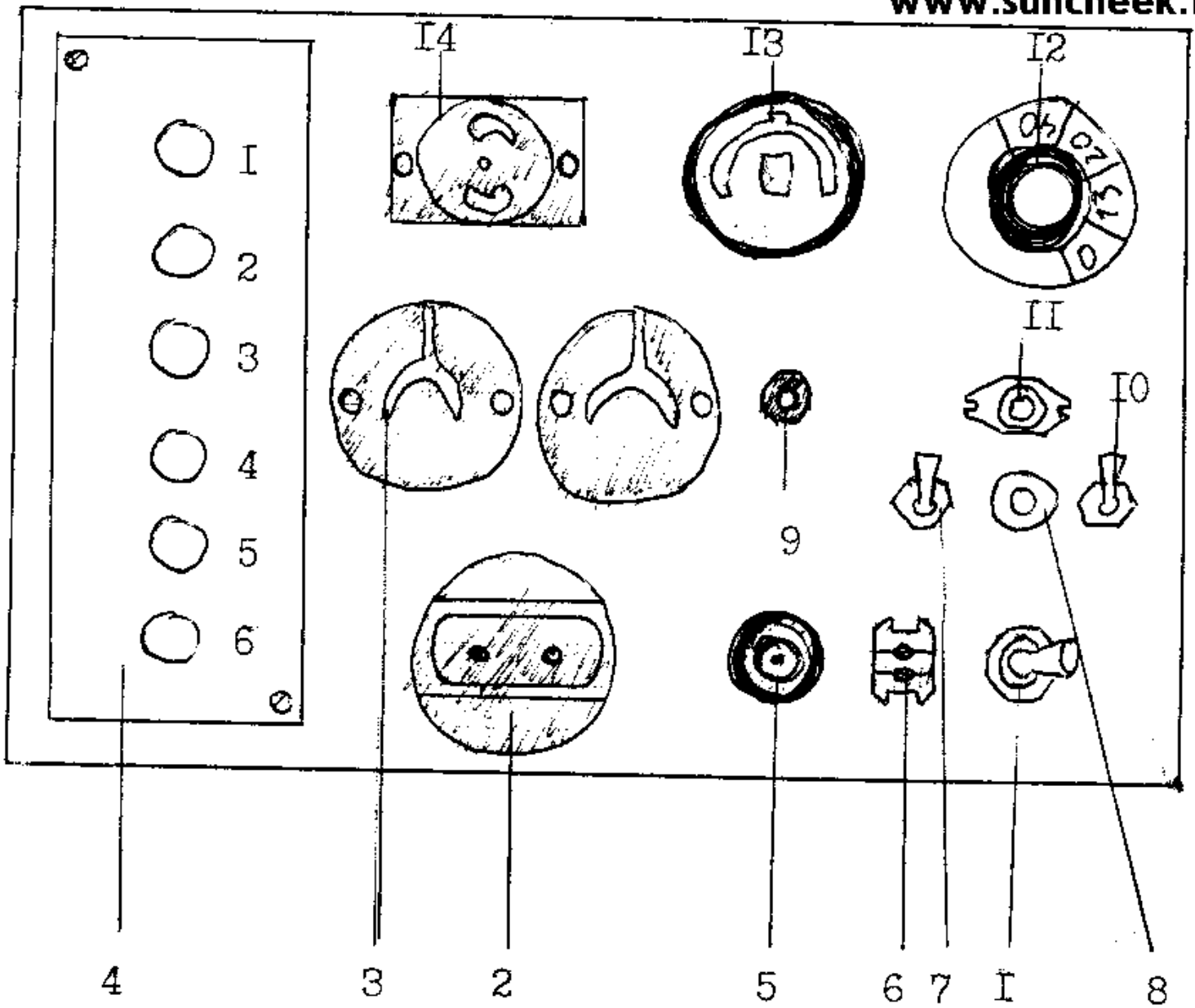


Рис. 26. Передняя панель прибора КТУ-8/80-01 : 1 — выключа-  
тель питания 220 В, 2 — патрон для подключения лампы, прове-  
ряемых на целость катодов, 3 — ламподержатели 6 I3 для под-  
ключения лампы, испытываемых на зажигание, 4 — блок индика-  
ции : 1 — индикатор включения питания, 2 — индикатор целости  
катода, 3 — индикатор испытания 40-ваттных лампы, 4 — индика-  
тор испытания 20-ваттных лампы, 5 — индикатор испытания I3-  
ватных лампы, 6 — колба стартера 80С-220, 7 — резьбовой 6

патрон для проверки малогабаритных газоразрядных индикаторов типа ТН-0,3, 6 — разъем для испытаний индикаторов с гибкими выводами, 7 — выключатель испытаний стартеров, 8 — отключение встроенного стартера 80С-220, 9 — клемма подключения заземления, 10 — выключатель испытаний неоновых индикаторов П — кнопочный стартовый контакт, 12 — переключатель мощности испытываемых ламп, 13 — электропатрон лампы накаливания Е 27, 14 — стартерный патрон.

Устройство КТУ может использоваться как ограничитель напряжения сети. Подобный прибор бывает необходим при включении электроустройств с рабочим напряжением 127 В в сеть 220 В. С его помощью можно регулировать накал ламп или температуру нагревательных приборов.

Основой устройства являются три пускорегулирующих аппарата типа 2И20-А-01-017-УХЛ 4 /ТУ 16-545.251-82/, выполняющих роль универсальной индуктивной нагрузки. Подключением к рабочей цепи определенного числа ПРА добиваются появления на выходе устройства требуемого напряжения. Вторая группа контактов переключателя мощностей коммутирует цепь питания неоновых индикаторов, сигнализирующих о количестве подключенных ПРА.

Прибор снабжен тройным штекером для подключения сети 220 В и заземления. В случае комплектации прибора двойным стандартным штепселем для присоединения заземления пользуются клеммс

3. Умножители напряжения сетевые УШ-220/900-01, УШ-220/900-

Полупроводниковые умножители напряжения предназначены для бесстартерного зажигания люминесцентных ламп мощностью 20-30 Вт или газоразрядных трубок длиной не более 1 м.

Устройство УШ-220/900-01 /ГТС 247-89, ТД 4.2.078-89/ представляет собой конденсаторный умножитель напряжения сети, нагрузкой которого являются последовательно соединенные разрядная трубка и нагрузочное сопротивление большой мощности /15 Вт/. При включении устройства в сеть на его выходе возникает высокое напряжение /900 В/, которое обеспечивает возникновение газового разряда и прогрев катодов. Далее происходит медленное снижение напряжения до уровня 220 В, необходимого для поддержания разряда.

Устройство УШ-220/900-01 имело большое количество недостатков. Во-первых, согласно ТД 4.2.078-89 устанавливалась очень небольшая продолжительность непрерывной работы -- не более 2 мин. Этого было достаточно лишь для того, чтобы проконтролировать газонаполненность трубки, но не для того, чтобы обеспечить постоянное свечение. В сентябре 1990 г. был разработан второй вариант устройства -- УШ-220/900-02 /ГТС 288-90, ТД 4.2.101-90/. В нем в качестве мощного активного сопротивления применена лампа накаливания 220 В 15 Вт с цоколем Е 14.

Это позволило устранить практически все недостатки первой

дели устройства. В ТД 4.2.10Г-90 указывается, что рекомендуемая продолжительность непрерывной работы не должна превышать 1 ч. Это означает, что устройство можно использовать в стационарных световых элементах с газоразрядными трубками в качестве бестрансформаторного умножителя напряжения сети. Устройство состоит из корпуса, в котором находятся плата с монтажом и электропатрон Е 14. Снаружи на корпусе устанавливаются два стандартных конденсатора типа ЛСЕ-1 емкостью 3,7 мкФ с контактными колодками от светильников ЛПО 30, содержащими внутри резисторы 1 МОм, необходимые для разрядки конденсаторов после отключения питания. Отсутствие таких резисторов на конденсаторах первой модели создавало небезопасность их эксплуатации.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Схема устройства /С 40/ производит выпрямление переменного тока сети, так что через разрядную трубку протекает постоянный ток. Несмотря на то, что это создает некоторые преимущества перед цепями переменного тока /отсутствие стробоскопического эффекта при работе трубок/, у такого преобразования напряжения есть и недостатки. Например, электрод, испускающий электроны в трубке, разрушается гораздо быстрее, чем холодный катод, с которым не происходит практически никаких изменений. При трансформаторной схеме включения оба электро-

66  
да разрушаются равномерно. Избежать сокращения срока службы

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

трубок можно, меняя время от времени полярность их включения.

Лучше всего устройство эксплуатируется в качестве бесстартерного ПРА для 30-ваттных линейных ЛЛ или вместо трансформатора люминесцентного светового элемента с длиной трубки от 30 до 70 см. Подключать к устройству цепи трубок, соединенных последовательно, не рекомендуется, так как при этом понижается яркость горения и стабильность зажигания. Например в полной темноте трубки могут вообще не зажигаться.

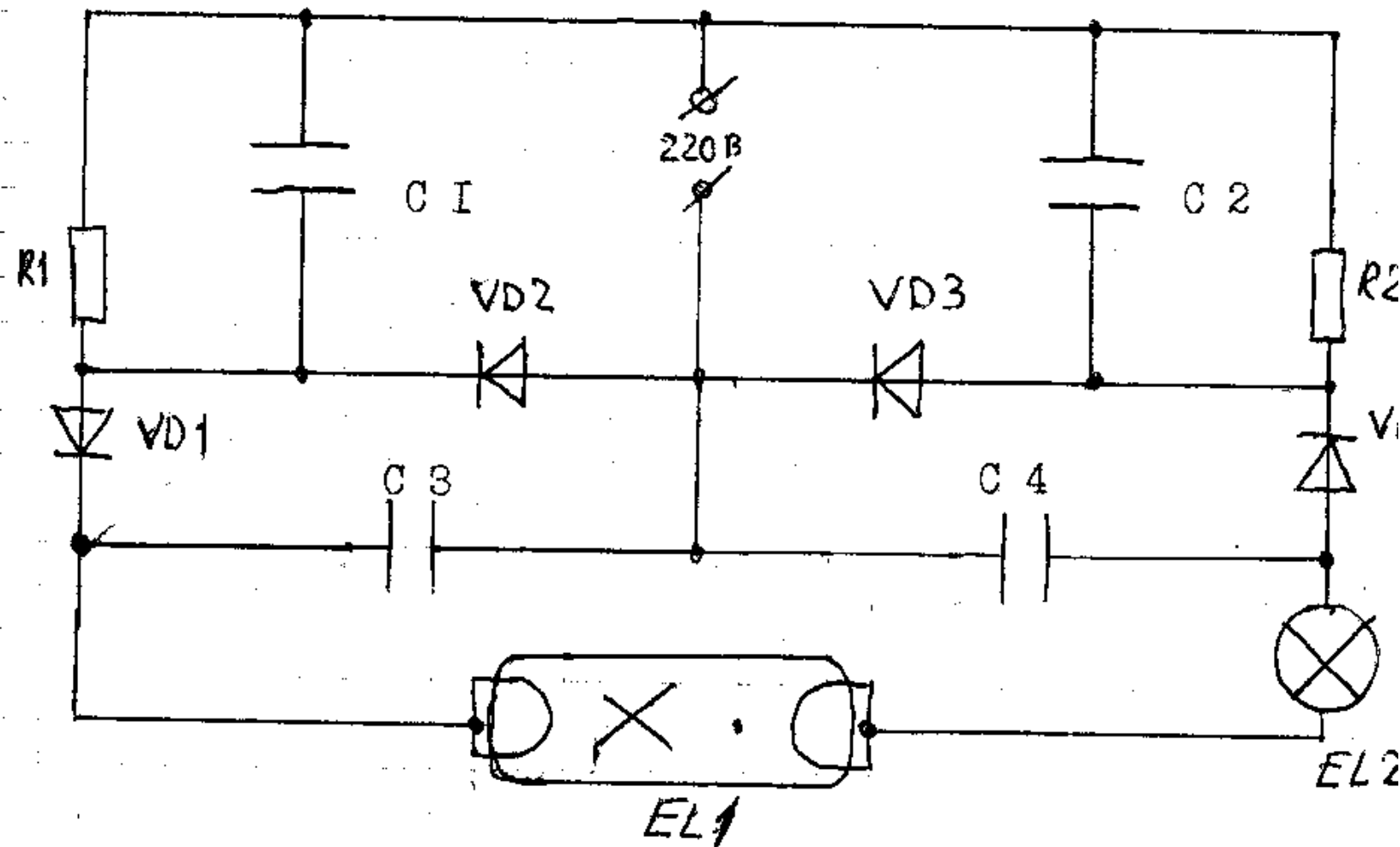


Рис. 27. Устройство УПП-220/900-02 /С 40 ТД 4.2.101-90/.

## § 2. ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩАЯ И ЗАЖИГАЮЩАЯ АППАРАТУРА

### I. Устройство балластное активное I УБА-13/220-01

Устройство балластное активное /УБА/ I УБА-13/220-01 /ГТС 248-89, ТД 4.5.079-89/ предназначено для включения в сеть переменного тока 220 В люминесцентной лампы мощностью 13 Вт. В качестве балластной нагрузки лампы используется активное сопротивление, представляющее собой лампы накаливания, соединенные последовательно в ПРА типа I УБИ-40/220.

В устройстве применены малогабаритные лампы накаливания на напряжение 24 В и ток 95-100 мА /4 шт./. Во время работы УБА падение напряжения на каждой лампе не превышает допустимых значений и лежит в пределах 22 /для новой люминесцентной лампы/ — 24 В, так что при бескорпусной установке УБА лампы накаливания могут служить дополнительными источниками света. У УБА, собираемых в корпусе, лампы помещаются внутри него.

Для зажигания лампы может применяться стартер любого типа, но не рекомендуется использовать стартеры серий СК. При использовании управляемым вручную стартером время непрерывного прогрева катодов устанавливается в пределах 5 с для повышения надежности зажигания /рис.28/.

Устройство I УБА-13/220-01 может применяться для зажигания ламп 13 Вт в качестве заменителя стандартной аппаратуры.



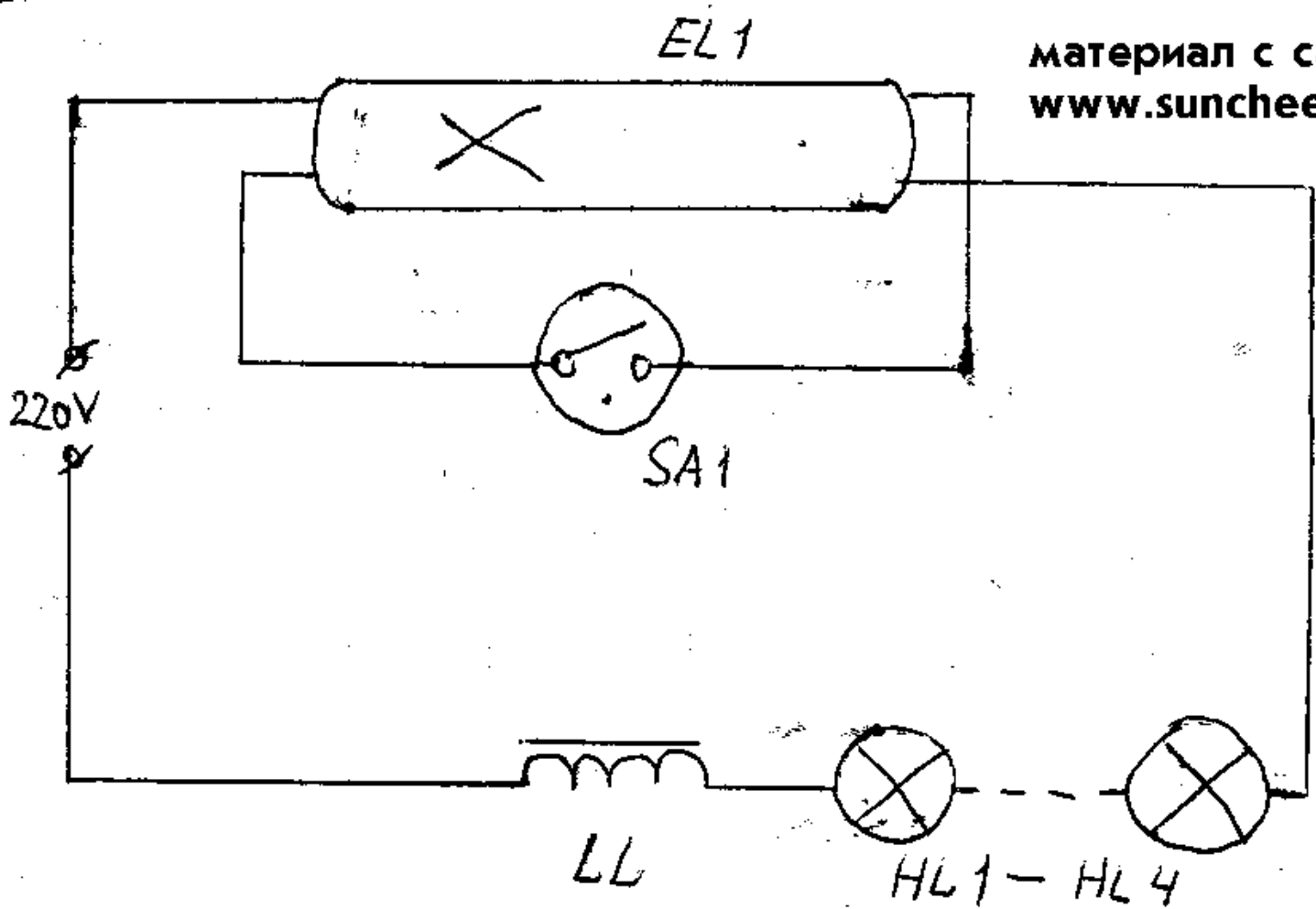


Рис. 28. Схема устройства балластного активного /С 28  
ТД 4.5.079-89/: EL1 -- лампа люминесцентная, SA1 -- стартер или  
ручной контактор, HL1 - HL4 -- лампы накаливания 24 В 0,1 А, LL --  
аппарат пускорегулирующий I УБИ-40/220-А-01-017-УХЛ 4 /  
ТУ I6-545.251-82/ или I УБИ-40/220-ВПП-110-УХЛ 4 /ТУ I6-  
535.923-82/.

## 2. Стартеры кнопочные КС-1 и КС-2

Для повышения надежности включения ламп было создано два  
типа управляемых вручную кнопочных стартеров -- КС-1 и КС-  
/ГТС 256-89, ГТС 257-89, ТД 4.5.086-89/.

такт, помещенный в стандартный алюминиевый корпус. Функцию контакта выполняет стандартная кнопка, рассчитанная на ток коммутации 0,2–0,5 А. Выводы кнопки подключены к выводам стартера. При нажатии кнопки через нити накала лампы протекает ток, который продолжает подогрывать их в течение всего времени удержания кнопки. Это позволяет произвольно устанавливать время подогрева катодов, а значит, и условия зажигания ламп. Например, плохо отожженная лампа, которая "мигает" в обычной схеме, после прогрева в течение 1–3 мин может нормально работать далее.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Стартер КС-2 устроен аналогично стартеру КС-1, но имеет ещё один дополнительный контакт. Этот тип зажигающего устройства обладает более широкими возможностями по сравнению со стартером КС-1, так как с его помощью удастся зажечь даже ЛЛ с оборванными /но не потерявшими эмиссию/ катодами, хотя в случае полного обрыва обоих катодов ламп зажигание не производится.

При нажатии на кнопку замыкаются цепи 1 и 2 /см. рис. 29/. Ток начинает протекать через один из катодов лампы, подогрывая его, и через замкнутый накоротко вторым контактом кнопки второй катод. При отпускании кнопки возникает разряд между первым катодом и уцелевшей частью второго, разрушившегося катода. Применение стартера КС-2 обеспечивает более рациональ-

70 **материал с сайта  
www.suncheek.tk**

ное использование люминесцентных ламп, продлевая срок их службы.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

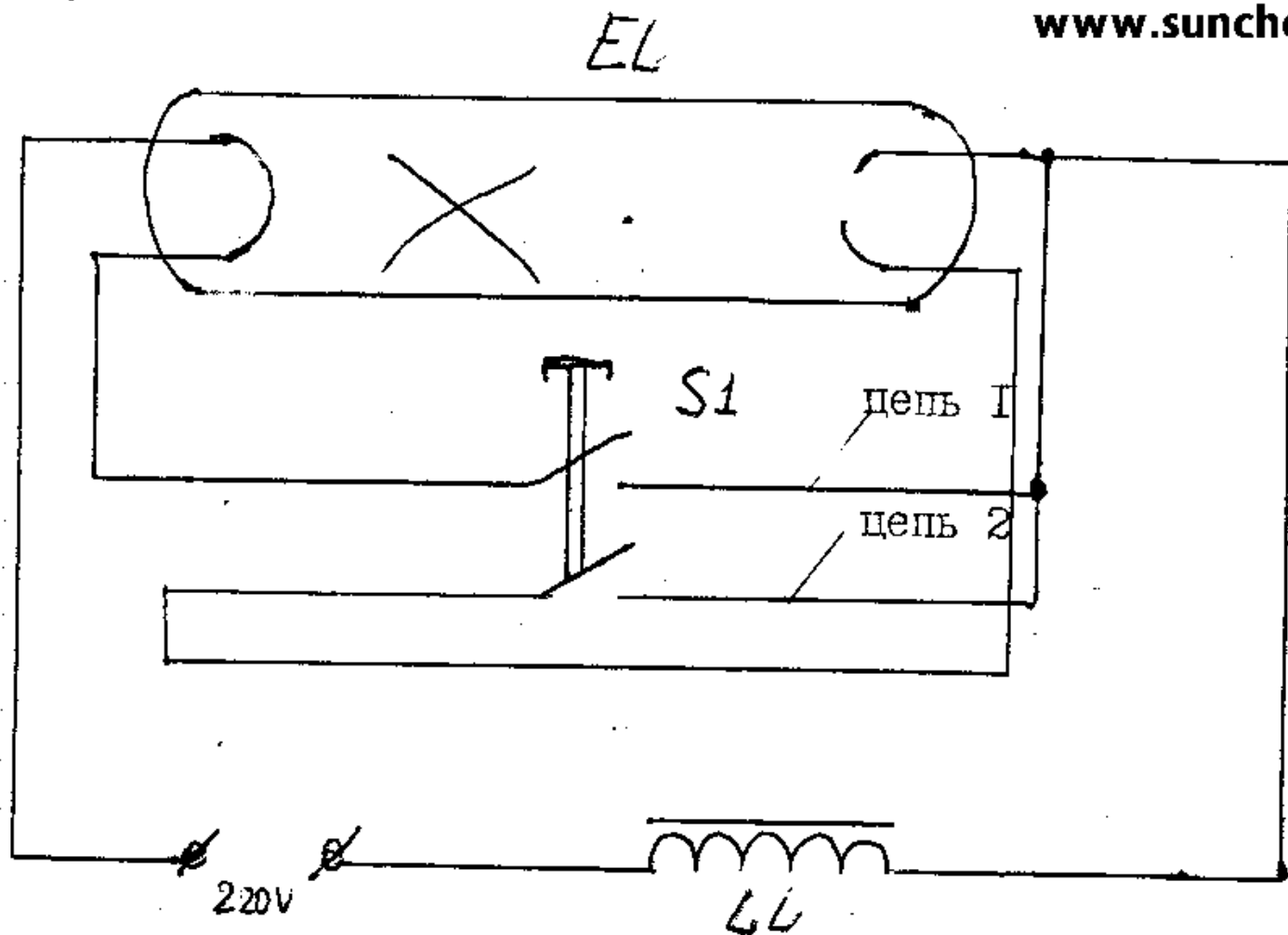


Рис. 29. Схема включения стартера КС-2:  $S1$  — стартер КС-2,  $LL$  — ПРА, соответствующий по мощности лампе,  $EL$  — лампа.

### 3. Устройство балластное добавочное I УБД-40/220-01

Во многих типах современных светильников установлены ПРА с увеличенным током работы. Это сокращает срок службы ламп, приводя к быстрому разрушению катодов, что в конечном итоге приближает среднюю продолжительность горения ЛЛ к ЛН, делая применение ЛЛ невыгодным.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk) 71

Пускорегулирующие аппараты, изготовлявшиеся согласно ГОСТ

IO237-62 имели рабочий ток 0,35 А /2x20/, 0,34 А /1x30/ или 0,41 А /1x40/. Этим объясняется достаточно высокая /до 13000ч/ продолжительность работы ЛЛ в старых светильниках. Современные ПРА имеют рабочий ток 0,37 А или 0,39 А /2x20/, 0,36 А /1x30/ или 0,43-0,44 А /1x40/. Для снижения рабочего тока цепей необходима дополнительная нагрузка. Стандартные ПРА для этих целей непригодны, так как снижают ток до очень низких значений.

Устройство добавочное I УБД-40/220-0I предназначено для включения в цепи питания люминесцентных ламп как дополнительная индуктивная нагрузка. Благодаря небольшим габаритным размерам устройство применимо в обычных осветительных установках типов 1x40, 2x40 и 2x20, в которых установлены ПРА с рабочим током 0,37-0,43 А. Использование устройства обеспечивает снижение токов до 0,34-0,4 А соответственно и увеличение срока службы до 14000 - 15000 ч.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

Устройство подключается последовательно с ПРА в основную цепь ЛЛ. Устройство представляет собой часть сердечника стандартного ПРА ТУ 16-545.28I-80 с намотанной обмоткой, содержащей 70-100 витков. Намотка выполнена проводом ПЭВ-0,1, используемым в большинстве типов ПРА. Выводы обмотки соединяются с внешними цепями с помощью контактной колодки. Для установки в корпус светильника в сердечнике устройства просвер-

лены два отверстия  $\varnothing$  5 мм, позволяющие использовать винты М

Перегрев обмотки над температурой окружающей среды не превышает  $55^{\circ}\text{C}$ . Электроизоляция обмотки допускает отсутствие подключения заземления.

Схема включения добавочного устройства I УБД-40/220-01 /ГТС ЗГ7-9I, ТД 4.5. III-9I/ приведена на рис.30.

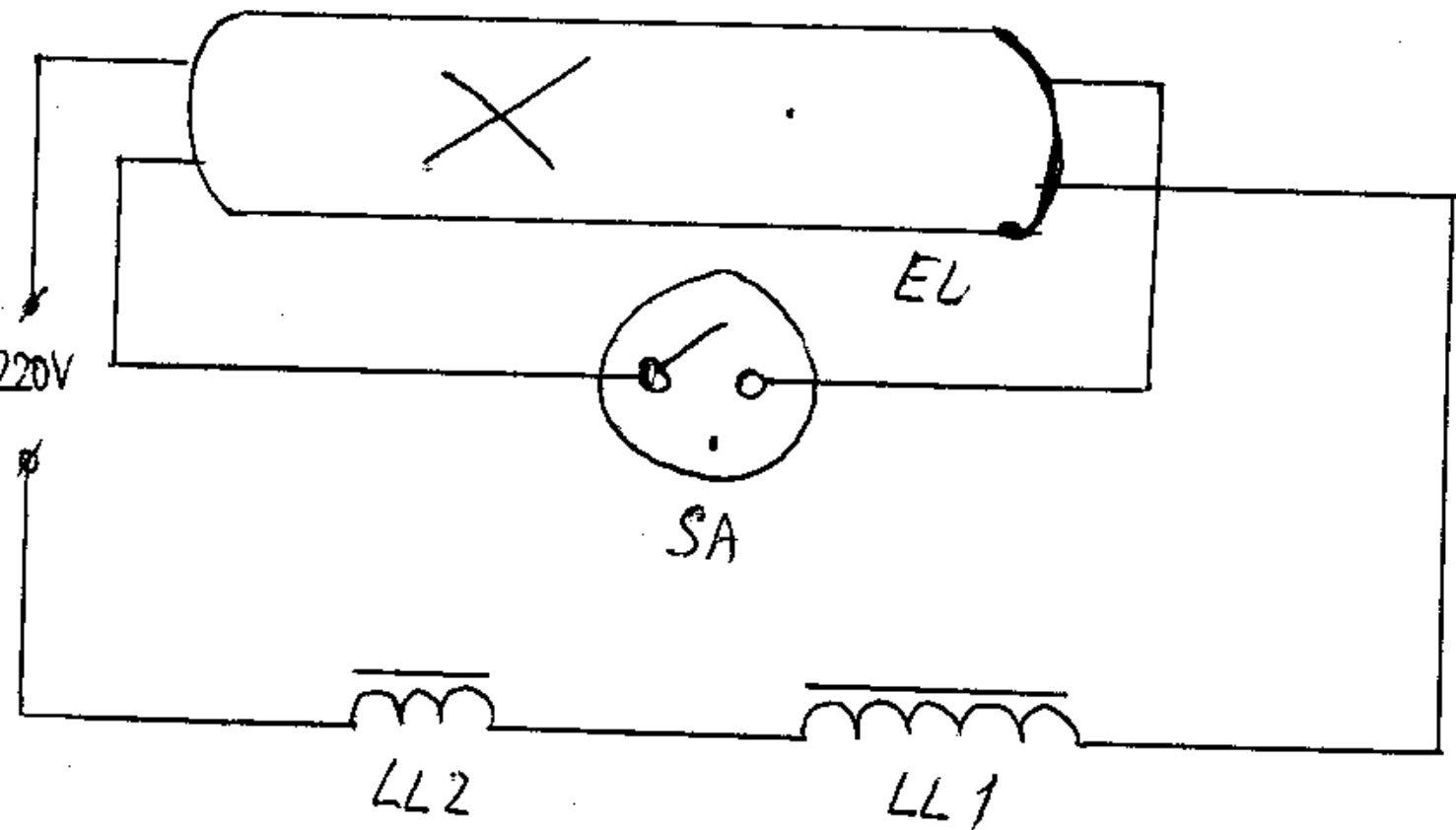


Рис.30. Схема включения добавочного балластного устройства:  
LL1 — ПРА, LL2 — добавочное устройство, EL — лампа, SA — стартер

#### 4. Лампы универсальные индикаторно-стартовые

Лампы типов ЛУС-1 /ГТС 25I-89, ТД I.3.08I-89/ и ЛУС-2 /ГТС 295-90, ТД I.3.08I 0I-90/ могут использоваться в качестве

малогобаритных газоразрядных индикаторов либо в качестве  
стартеров.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Лампы ЛУС-1 и ЛУС-2 состоят из колб стартеров 80С-220, помещенных в резьбовой цоколь типа Е 10 /ТД Г.З.СЗ8-89/. Для использования их в качестве индикаторов к соответствующему патрону подключается напряжение 220 В через ограничительное сопротивление /см.рис. 12/. Лампы выполняют стартерную функцию, если в светильник вместо стартерного патрона устанавливается патрон Е 10. Так как кроме основной колбы каждый стартер содержит еще и помехоподавляющий конденсатор, то в случае использования ламп типа ЛУС к их патрону подключается параллельно конденсатор емкостью 0,01-0,05 мкФ.

I. Пульт батарейно-сетевой БСПУ-2

Пульт БСПУ-2 предназначен для коммутации цепей осветительной сети переменного тока напряжением 220 В, а также для управления потребителями напряжения 4,5 В.

Пульт снабжен системой защиты от короткого замыкания и индикатором холостой работы.

Пульт может использоваться для управления люминесцентным освещением суммарной мощностью не более 500 Вт. Он имеет один общий выключатель и четыре отдельных канала. В случае отключения всех каналов при включенном общем тумблере загорается индикатор холостого хода.

Схема электрическая принципиальная пульта БСПУ-2 /ГТС I62-ТД 4.Г.053-89/ изображена на рис.31.

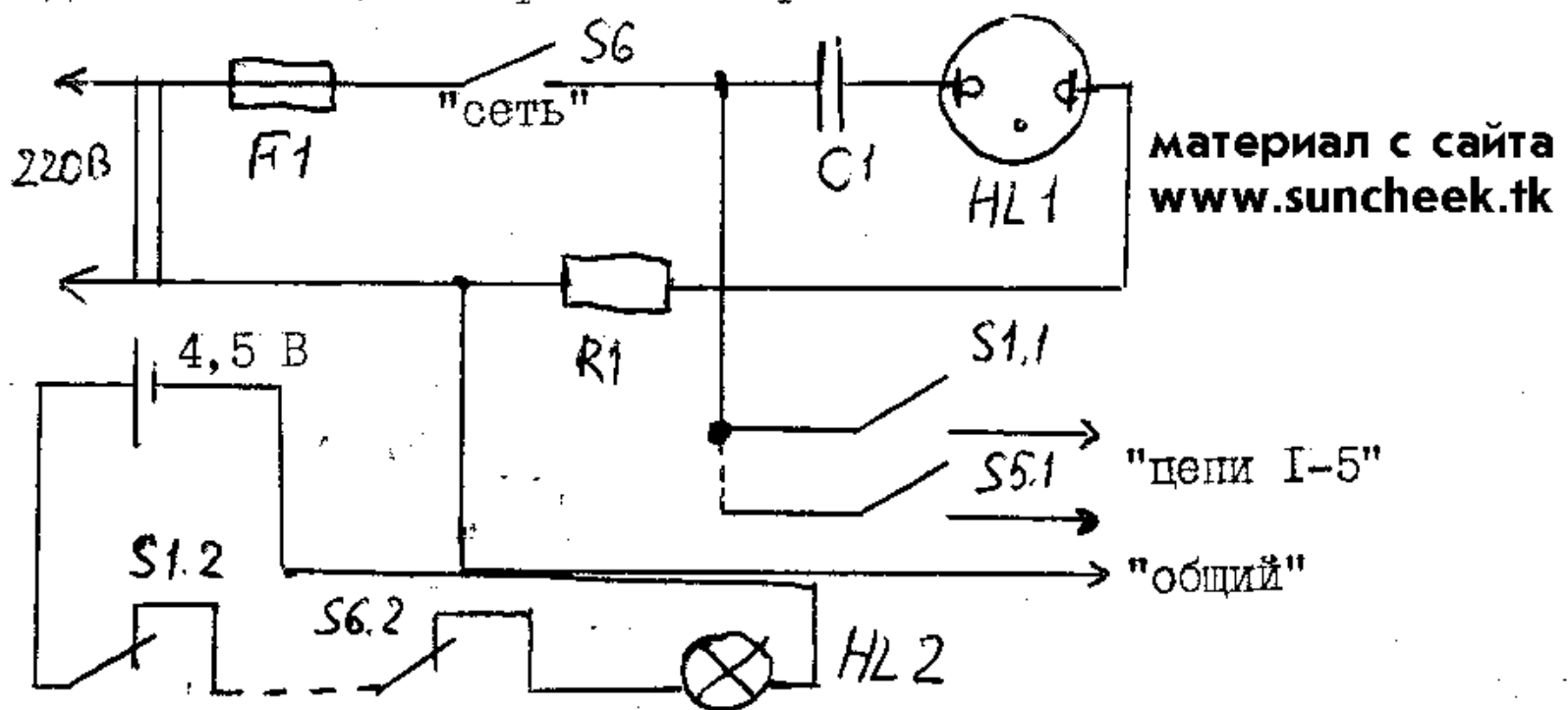


Рис.31. Схема основной части пульта БСПУ-2: S6 — выключатель

ль питания 220 В, S1-S5 — выключатели каналов, HL1 — индикатор включения сети, HL2 — индикатор холостого хода /лампа накаливания MN 3,5x0,26/, F/ — предохранитель 5 А.

## 2. Пульт сетевой СПУ-Г

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Пульт СПУ-Г /ГТС 286-90, ТД 4.Г.100-90/ предназначен, как и пульт БСПУ-2, для управления потребителями переменного тока осветительной сети 220 В. В отличие от пультов серии БСПУ, в схеме не используется напряжение постоянного тока 4,5 В, что создает более удобные условия эксплуатации. С помощью сетевого пульта СПУ-Г можно управлять 10 потребителями тока, мощность каждого из которых не превышает 100 Вт, а общая — 500 Вт. Пульт снабжен общим выключателем для 7 каналов, один из которых подключен к розетке, находящейся на лицевой стороне пульта. Включение этого канала отмечается вспыхиванием индикатора, который предупреждает о том, что розетка находится под напряжением.

Пульт удобен для установки на рабочем месте радиомонтажников и электротехников, так как кроме светильников, к розеткам 6 основных каналов, находящимся на задней стенке пульта, может быть подключена различная радио- и электроаппаратура. Передняя розетка удобна для включения в нее паяльников мощностью 25 — 40 Вт.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)



Кроме основных каналов, отключаемых общим выключателем, в пульте предусмотрен один независимый канал, который используется для включения, например, электронных часов.

Пульт снабжен плавким предохранителем на ток 5 А, индикатором отключения всех каналов и люминесцентным подсветом лицевой панели. В качестве источника света используется лампа мощностью 13 Вт, укрепленная за выступом передней панели.

Схема пульта /С 39 ТД 4.1.100-90/ приведена на рис.32.

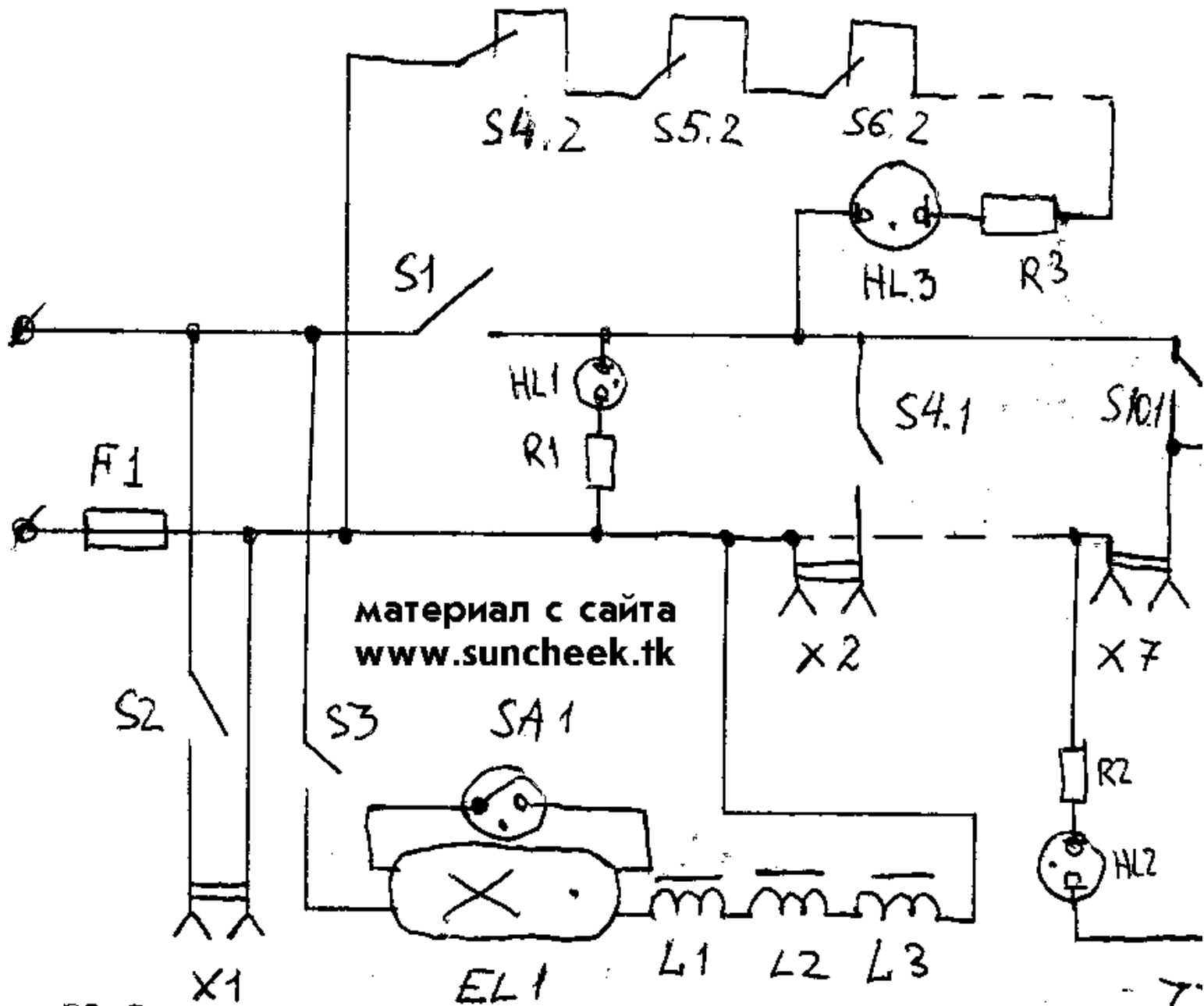


Рис.32. Схема сетевого пульта СДУ Т

Автоматический фотоэлектрический автомат ФР-1 /ГТС 293-90, ТД 3.5.102-90/ используется для включения с наступлением темноты осветительных приборов суммарной мощностью не более 120 Вт /например, светильника 2x40 или трех ламп накаливания 40 Вт/. Устройство питается от сети 220 В и является электробезопасным, так как напряжение схемы составляет 24 В.

Основа устройства — ключ, собранный на двух маломощных биполярных транзисторах типа МП 25 Б. В качестве темнового датчика применен фоторезистор ФСК-Г1, темновое сопротивление которого равно нескольким сотням Ом. При наружной установке фоторезистор помещается в дополнительный герметичный корпус со стеклянным отверстием.

Функции исполнительного механизма выполняет электромагнитное реле типа РКМ-1. Для лучшего срабатывания реле и уменьшения обгорания его контактов параллельно обмотке присоединяют диод Д 7 Ж, рассчитанный на ток до 1 А.

Автомат собран в стандартном полиэтиленовом корпусе, внутри которого помещается трансформатор 220/24 В и плата со всеми деталями, кроме реле. Исполнительный механизм автомата рекомендуется размещать внутри запираемых шкафов электрического управления во избежание случайного прикосновения к контактам управляемой цепи. Для ввода питающих проводов используется

стандартная сетевая клеммная колодка с винтовым зажимом.

Схема фотореле-автомата приведена на рис.33 /с 4Г/.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

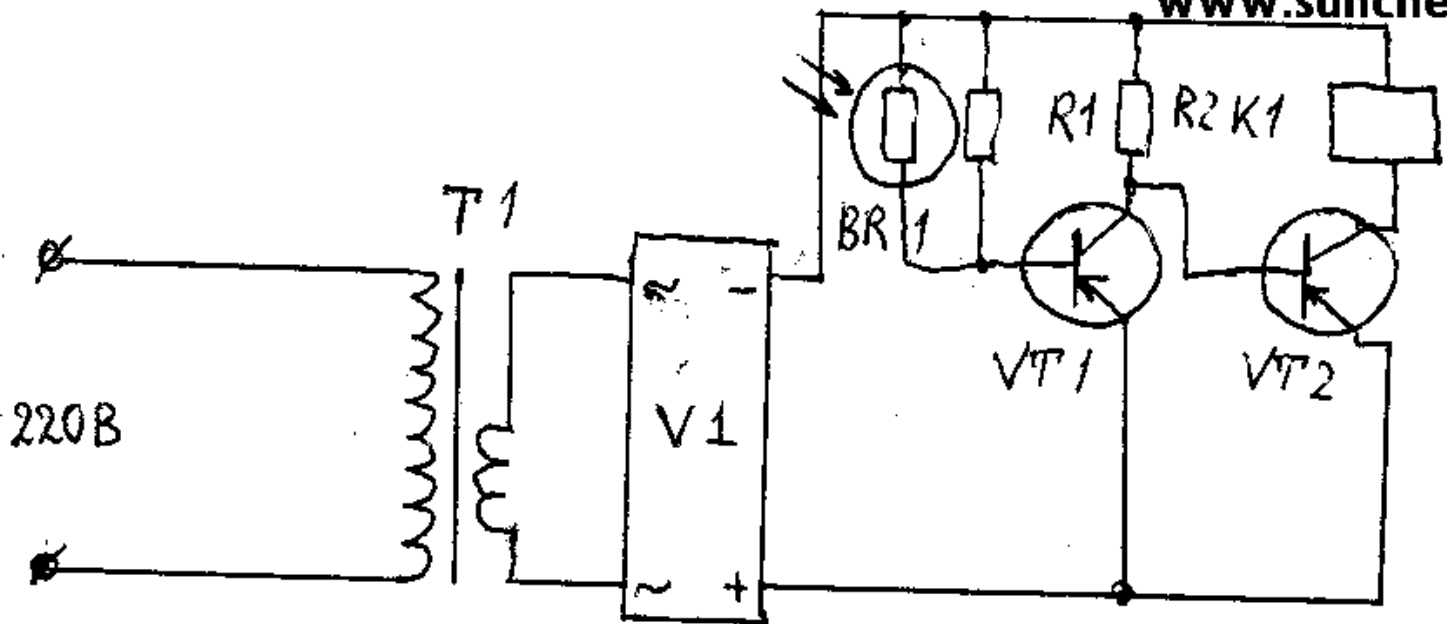


Рис.33. Схема фотореле /с 4Г ТД 3.5.102-90/: Т Г — трансформатор 220/24, V Г — выпрямительный блок АВС-80-260 М, BR Г — фоторезистор ФСК-ГГ, VT Г - VT2 — транзисторы МП25Б R Г, R2 — сопротивления 36 К и 1 К, К Г — реле РКМ-Г.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

# ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ И СВЕТИЛЬНИКОВ

## I. Режим эксплуатации ламп

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

По мере увеличения срока наработки лампы происходит постепенное разрушение ее катодов с той стороны, где они подключены к питающему напряжению. В конце срока службы в лампе происходит либо обрыв катода из-за его истончения, либо потеря эмиссии катода. При этом катод накаливается и также выходит из строя вследствие перегрева.

Эффект разрушения катода происходит у 40-ваттных ламп через 1 – 10 тыс. часов непрерывной работы. На продолжительность этого срока влияют частота включения ламп /при зажигании происходит значительный выброс вещества катода/, качество пускорегулирующей аппаратуры, нестабильность напряжения сети и многие другие факторы.

Продолжительность горения ламп можно увеличить, используя минимум дополнительного оборудования. Для ограничения выбросов при включениях, как и при повышенном напряжении сети рекомендуется применять добавочные ПРА /см. Ч. III, § 2, п. 3/ или ПРА с заниженным током /2x20 вместо 1x40 и т.д./. Визуальная регулировка рабочего тока производится следующим образом: ток уменьшается до тех пор, пока при наличии замет-

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

ного накала катодов будет полностью или почти полностью отсутствовать начальное свечение люминофора около катода. Однако в этом необходимо следить за тем, чтобы не увеличивалось среднее число срабатываний стартера во время одного зажигания. Наиболее оптимальным будет 2-3 таких срабатывания.

Зависимость разрушения катода от времени нелинейная: степень разрушения все сильнее возрастает со временем. Первым признаком начавшихся лавинных процессов является частичное выгорание люминофора напротив катодов. Увеличить срок службы лампы можно, поменяв ее выводы местами в патронах. Для этого в стандартных светильниках лампа вынимается из держателей, поворачивается вокруг своей оси на  $180^{\circ}$  и вставляется обратно. В светильниках с роликовыми патронами лампу поворачивают, не вытаскивая ее. Подобный прием позволяет продлить срок службы лампы на 20-50 %.

**материал с сайта  
www.suncheek.tk**

## 2. Диагностика неисправностей лампы и светильников

Причинами неисправностей люминесцентных светильников могут являться отклонения от нормальной работы лампы, пускорегулирующих аппаратов, заводские дефекты и т.п. Первичную диагностику неисправностей можно произвести, не пользуясь никакими специальными контрольно-тестовыми приборами. Ниже приведены основные приемы определения причин неисправностей для стандарт-

4 **материал с сайта  
www.suncheek.tk**

ных наиболее распространенных осветительных приборов типа 2x40.

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Не работает одна лампа

- лампа имеет на одном из концов заметное потемнение

В случае, если наблюдается слабое свечение люминофора около потемневшего конца, следует заменить лампу.

Если свечения не наблюдается, попробуйте повернуть лампу в патроне, проверьте и вверните заново стартер, проверьте надежность соединений подводящих проводов к патронам. Если эти меры не приведут к зажиганию лампы, следует проверить лампу на зажигание и если она работает, проверить схему светильника.

- лампа внешне выглядит новой

При отсутствии свечения на концах следует вынуть лампу из патронов, осмотреть ее цоколи и поверхность контактных платин патронов. Следует повернуть лампу в патронах, и если это не помогает, проверить стартер и стартерную цепь. Так как не исключена возможность нарушения контакта в цоколе лампы, следует проверить лампу на КТУ /контрольно-тестовом устройстве

- около одного из концов лампы истончен или вообще отсутствует люминофорный слой

материал с сайта  
[www.suncheek.tk](http://www.suncheek.tk)

Лампа разгерметизирована, следует ее заменить.

- между алюминиевой частью цоколя лампы и патроном зазор бо-

лее 3 мм.

Подогнуть металлические держатели патронов настолько, чтобы зазор составлял 0,5-2 мм.

- в лампе наблюдается свечение разряда при отсутствии свечения люминофора

Заменить лампу.

-наблюдается свечение накала катодов, но лампа не зажигается

Если одновременно наблюдается начальное свечение люминофора около обоих концов и лампа не мигает, следует заменить стартер. Если при удалении стартера явление продолжается, необходимо проверить стартерную цепь на замыкание в патроне.

В случае, если начальное свечение люминофора отсутствует и присутствует только на одном конце, необходимо заменить и лампу, и стартер.

Если лампа мигает, и начальное свечение присутствует с обоих концов, то в светильнике применен ПРА с сильно заниженным рабочим током /в 2-3 раза/. Если свечение люминофора видно только с одного конца, то лампу надо заменить.

Н е р а б о т а ю т о б е л а м п ы

- лампы не имеют сильных потемнений на концах, свечение на концах и в самих лампах отсутствует

Возможно нарушение контакта вводящих проводов с контактной колодкой светильника.



- лампы имеют заметные потемнения

Если при этом внутри лампы наблюдается слабый разряд, то следует попробовать повернуть лампу или стартеры. В противном случае лампы проверяют на КТУ и если они исправны, проверяют схему светильника.

Для заведомо исправных светильников рекомендуется заменять лампы и стартеры, не производя предварительных действий.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ТО-2ГЗ-78. Светильники с люминесцентными лампами  
Люминесцентные лампы низкого давления.-М.:Информ-электро-  
Светильники различного назначения.-М.: Информ-электро, 1990  
Газоразрядные лампы высокого давления.-М.:Информ-электро-  
Высокоэффективные источники света.-М.: Информ-электро, 1988  
ИЖУЦ 6755II.0I7 ИЭ. Инструкция по эксплуатации. ЕЭЛЗ.  
ИКВА 6755IO.004.ИЭ. Инструкция по эксплуатации.  
Лампы люминесцентные ртутные низкого давления.Инструкция  
эксплуатации. ПЗГРЛ, 1990.  
ЮС 3.375.III И.Э. Инструкция по эксплуатации.  
Лампы люминесцентные ртутные низкого давления. Инструкция  
эксплуатации. СЭЛЗ. **материал с сайта  
www.suncheek.tk**  
ЛДС без стартера./Моделист-конструктор.-1990.-№8.  
Газоразрядные источники света.-Техническая книга, 1990.  
ГТС 238-89, ТД 4.4.077-89.Прибор контрольный ВК-Г.  
ГТС 280-90, ТД 4.4.094-90.Устройство КТУ-8/80-0Г.  
ГТС 247-89, ТД 4.2.078-89.Устройство УШ-220/900-0Г.  
ГТС 288-90, ТД 4.2.101-90.Устройство УШ-220/900-02.  
ГТС 248-89, ТД 4.5.079-89.Устройство Г УБА#I3/220-0Г.  
ГТС 256-89, ГТС 257-89, ТД 4.5.086-89.Стартеры КС-Г, КС-2  
88 ГТС 3Г7-9Г, ТД 4.5.III-9Г.Дроссель Г УБД-40/220-0Г.

ГТС 25I-89, ТД I.3.08I-89. Лампа индикаторная ЛИС-1.

ГТС 295-90, ТД I.3.08I 0I-90. Лампа индикаторная ЛИС-2.

ТД I.3.038-89. Стандарты резьбовых цоколей.

ГТС I62-89, ТД 4.I.058-89. Пульт батарейно-сетевой БСПУ-2.

ГТС 286-90, ТД 4.I.I00-90. Пульт сетевой СПУ-1.

ГТС 293-90, ТД 3.5.I02-90. Фотореле ФР-1.

Часть I. Источники света . . . . .	3
Раздел I. Осветительные лампы . . . . .	-
§ I. Лампы люминесцентные ртутные низкого давления . . . . .	5
I. Лампы люминесцентные общего назначения . . . . .	-
2. Лампы люминесцентные декоративные . . . . .	16
3. Компактные лампы . . . . .	19
4. Стартеры . . . . .	20
§ 2. Высокоэффективные дуговые лампы высокого давления	23
I. Лампы дуговые ртутные люминесцентные . . . . .	--
2. Лампы дуговые натриевые . . . . .	26
3. Ксеноновые и металлогалогенные лампы . . . . .	29
§ 3. Высоковольтные разрядные люминесцентные трубки	32
Часть II. Светильники общего назначения . . . . .	37
§ I. Базовые электротехнические элементы светильников	39
I. Пускорегулирующие аппараты . . . . .	--
2. Электрические ламповые и стартерные патроны . . . . .	40
3. Особенности монтажа деталей . . . . .	41
§ 2. Широко распространенные серии светильников с лам- пами люминесцентными ртутными низкого давления /20, 40 Вт/4	
I. Светильник потолочный серии ЛПБ II "Альфа" . . . . .	--
2. Светильники серии УСП 35 . . . . .	45

3. Светильник энергоэкономичный типа УСП 37-2x36 . . . . .	46
4. Светильник серии ЛСО 05 . . . . .	47
5. Одноламповый светильник серии ЛПО 30 . . . . .	48
6. Светильник судовой СС ПЗ4 В . . . . .	50
7. Бесстартерные конструкции . . . . .	51
§ 3. Светильники с дуговыми лампами высокого давления	53
I. Светильник СВР-125 . . . . .	--
2. Светильник РСН 26-125 . . . . .	54
3. Светильники консольные РКУ 03-250 и ЖКУ 03-250 . . . . .	55
Часть III. Незаводское оборудование . . . . .	57
§ I. Контрольно-тестовые и испытательные устройства . . . . .	59
I. Устройство визуальной проверки люминесцентных ламп . . . . .	--
2. Устройство контрольно-тестовое КТУ-8/80-01 . . . . .	60
3. Умножители напряжения УПН-220/900-01 и УПН-220/900-2 . . . . .	--
§ 2. Пускорегулирующая и зажигающая аппаратура . . . . .	68
I. Устройство балластное активное I УБА-13/220-01 . . . . .	--
2. Стартеры кнопочные КС-1 и КС-2 . . . . .	69
3. Устройство балластное добавочное I УБД-40/220-01 . . . . .	71
4. Лампы универсальные индикаторно-стартовые . . . . .	73
§ 3. Коммутирующие устройства и автоматы . . . . .	75
I. Пульт батарейно-сетевой БСПУ-2 . . . . .	--

2. Пульт сетевой СПУ-Г . . . . .	76
3. Фотореле-автомат ФР-Г . . . . .	78
Приложения . . . . .	81
Практические советы пользователям люминесцентных ламп .	85
1. Режим эксплуатации ламп . . . . .	--
2. Диагностика неисправностей ламп и светильников . .	84
Использованная литература . . . . .	88

---

Александр СЕКТОРИАН (**Sun Cheek**)

Газоразрядное освещение. Иллюстрированный  
справочник. 96 стр. Изд. 2-е.

Подписано в печать 2.05.91

Гос.изд-во "Техническая книга", 1991 г.

Народное гос.изд-во, 1991 г.

---

Отпечатано в I типографии издательства "Техническая  
книга" СССР, 141100, Москва, А/Я 666, ЗАО NFL-Club  
тел. +9-66, факс +9-67. техническое издание № 03

Т<sub>к</sub> 1991