

Максимальное допустимое значение обратного напряжения вентиля	$U_{\text{обр. max}}, \text{ в};$
Обратный ток при максимально допустимом обратном напряжении (среднее значение)	$I_{\text{обр. н.}}, \text{ ма};$
Максимальную частоту выпрямленного тока	$f_{\text{max}}, \text{ гц};$
Максимальную допустимую температуру нагрева корпуса вентиля	$t_{\text{к max}}, \text{ }^\circ\text{C};$
Максимальную допустимую температуру $p-n$ -перехода	$t_{p-n \text{ max}}, \text{ }^\circ\text{C}$

§ 2. Селеновые выпрямители

Параметры и характеристики селеновых вентиляей. Селеновые вентили являются первыми полупроводниковыми вентилями, получившими промышленное применение в автомобильных генераторных установках; их выпускают трех серий: А, Г и Я.

Принцип их действия основан на использовании полупроводниковых свойств перехода между слоем селена Se, являющегося полупроводником с дырочной проводимостью, и селенидом кадмия CdSe, образующегося в результате диффузии кадмия в селен.

Основанием элемента является алюминиевая пластинка (рис. 21), на которую в вакууме наносят слой селена Se. На селен наносят также в вакууме сплав, содержащий кадмий Cd. В результате в селене образуется переход с прямой проводимостью в направлении от селена к селениду кадмия.

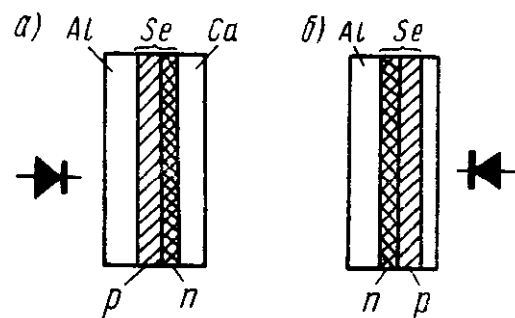
В селеновых элементах серий А и Я вывод тока от сплава с кадмием осуществляют посредством латунной пружинящей шайбы и выводной пластины (лепестка), а вывод тока от основания (алюминия) — посредством металлической проводящей шайбы и лепестка.

В селеновых элементах серии Г (или по старой классификации серии Т) основанием также является алюминиевая пластина, на которую наносят слой кадмия, а поверх него — слой селена и алюминиевую фольгу. Таким образом, в селеновых вентилях серии Г $p-n$ -переход образуется на границе между селеном и алюминиевым основанием.

В вентилях серий А и Я вывод от сплава с кадмием является катодом, а вывод от основания — анодом. В вентилях серии

Рис. 21. Схемы конструкций селеновых вентиляей:

- а — вентили серий А и Я;
б — вентиль серии Г



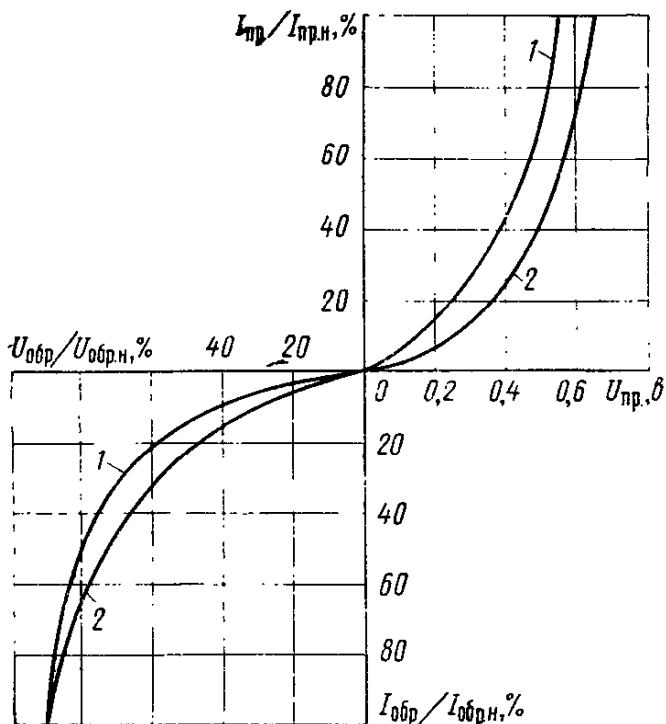


Рис. 22. Усредненные вольтамперные характеристики селеновых вентилях серии А (1) и Я (2)

лей составляет от 20 в до 60 в (бóльшие значения относятся к элементам серии Г). Нормальное классификационное прямое падение напряжения равно 0,6—0,9 в.

Допустимая плотность прямого тока составляет:

25 $\frac{\text{ма}}{\text{см}^2}$ — для вентилях серий А и Г;

50 $\frac{\text{ма}}{\text{см}^2}$ — для вентилях серии Я.

Таким образом, селеновые вентиля серии Я допускают в 2 раза бóльшие значения прямого тока, чем селеновые вентиля серий А и Г.

Селеновые вентиля допускают нагрев в течение длительного времени до:

75°C — для серий А и Я;

80°C — для серии Г.

Селеновые вентиля удовлетворительно работают при отрицательных температурах до -60°C , несмотря на то, что при этом наблюдается существенное увеличение обратного тока и прямого падения напряжения.

Следует отметить также, что параметры селеновых вентилях значительно изменяются со временем как в процессе работы, так и в неработающем состоянии. Необратимый процесс увеличения прямого падения напряжения, который принято называть старением, в основном связан с нагревом элементов в рабочих условиях. Длительное хранение вентилях в нерабочем состоянии

Г вывод от основания является катодом, а вывод от пружинящей шайбы — анодом. Направление прямого тока вентилях указано на рис. 21 условным обозначением вентиля.

Вольтамперная характеристика селеновых вентилях серий А и Я приведена на рис. 22; здесь значения прямого и обратного тока, а также обратного напряжения вентилях даны в относительных единицах, т. е. по отношению к номинальным значениям; прямое падение напряжения в вентиле дано в вольтах.

Номинальное, эффективное значение обратного напряжения селеновых вентилях

приводит к резкому (в несколько раз) увеличению обратного тока.

Это явление, называемое расформовкой, является, как правило, обратимым процессом и устраняется в ходе подформовки обратным напряжением. При этом в начале подформовки ограничивают величину обратного напряжения, так как иначе увеличение обратного тока может привести к недопустимому перегреву вентиля и к его отказу в работе. Подформовку селеновых выпрямителей выполняют на переменном токе, что достигается, например, при работе в комплекте с генератором в начальный период работы двигателя автобуса при малых токах нагрузки.

Выпускаемые отечественной промышленностью селеновые вентили классифицируют по размерам и номинальным напряжениям. В табл. 1 приведены параметры основных типов селеновых вентилях. В зависимости от номинального напряжения вентили разделяют на классы, перечень которых приведен в табл. 2.

Таблица 1

Основные размеры и номинальные токи селеновых вентилях

Обозначение размера	Размеры, мм	Номинальные токи ¹ , а	
		серий А и Г	серии Я
60	60×60	0,6	1,2
75	75×75	1,2	2,4
90	90×90	1,5	3,0
100	100×100	2,0	4,0
120	100×200	4	8,0
130	100×300	6	12,0
140	100×400	8	16,0

¹ Номинальный ток — среднее значение выпрямленного тока.

Таблица 2

Классы селеновых вентилях

Обозначение класса	Номинальное напряжение ¹ , в (действующее значение)	Допустимое напряжение для трехфазной схемы, в (действующее значение)
В	20	17,5
Г	25	22
Д	30	26
Е	35	30

¹ Номинальное напряжение — максимально допустимая величина действующего значения, подведенного к выпрямительному столбу переменного напряжения.

Из отдельных селеновых вентилях-элементов собирают на изолированных металлических стержнях или болтах готовые вентиляные комплекты — выпрямительные столбы, которые различаются между собой, кроме размеров вентилях, схемой выпрямления и конструктивным исполнением.

Полное обозначение типа вентиляного комплекта (выпрямительного столба) в общем случае включает семь элементов и строится по следующей системе: 100ГТ18АЗ,

где первое число, например 100, — обозначение размера вентилях (см. табл. 1);

первая буква, например Г, — обозначение класса вентилях;

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| вторая буква, например Т, | — обозначение вида вентиля- |
| | ного комплекта, в данном |
| | случае трехфазного моста; |
| второе число, например 18, | — общее количество вентиляей; |
| третья буква, например А, | — серия вентиля; |
| третье число, например 3, | — число параллельно вклю- |
| | ченных вентиляей. |

В конце обозначения типа вентиляющего комплекта (выпрямительного столба) ставят обозначение дополнительного специального исполнения, характеризующее отклонения от нормализованной конструкции окрашенных элементов, предназначенных для работы на воздухе.

Конструкции выпрямительных устройств с селеновыми вентилями.
Для уменьшения габаритов, веса и стоимости выпрямительных устройств на автомобилях и автобусах селеновые вентили применяют лишь при условии интенсивного обдува выпрямителя потоком встречного воздуха (автомобиль модели ЗАЗ-965 «Запорожец», автобусы ЛАЗ-695 и др.) или потокам воздуха, охлаждающего двигатель (автобусы ЗИЛ-158 и др.).

Указанные в табл. 1 номинальные токи даны для условий естественного охлаждения (без обдува). При интенсивном принудительном охлаждении допускается 3—4-кратная перегрузка вентиляей по току в длительном режиме эксплуатации на автомобиле. Величина допустимой перегрузки установлена, исходя из условия, чтобы температура вентиляей не превысила максимально допустимой величины + 75°C (при температуре окружающей среды, соответствующей условиям эксплуатации).

Конструкции автомобильных выпрямительных устройств, именуемые в практике выпрямителями, как правило, состоят из выпрямительного столба, укрепленного на двух стойках, служащих одновременно для монтажа выпрямителя на автомобиле или автобусе.

Выпрямительные устройства В310, РС310, РС300-А (рис. 23, 24, 25) имеют идентичную конструкцию и рассчитаны для работы при принудительном охлаждении потоком воздуха со скоростью не менее 3 м/сек. Выпрямительное устройство В150 (рис. 26) рассчитано для работы в условиях естественного воздушного охлаждения и устанавливается в кабине трактора К-700; в отличие от рассмотренных выше выпрямительных устройств на нем устанавливают защитный кожух решетчатой формы.

Основные параметры указанных выше выпрямительных устройств приведены в табл. 3.

§ 3. Конструкции и параметры кремниевых вентиляей

Для выпрямления тока автомобильных генераторов переменного тока и для работы в цепях регулирующих устройств применяют кремниевые вентили общепромышленного назначения, а

Параметры селеновых выпрямителей для автомобилей

Параметры выпрямительного столба			Параметры выпрямительного устройства			Тип генератора, с которым работает выпрямитель	Тип автомобиля, автобуса, трактора, на котором устанавливают выпрямитель
тип	номинальное напряжение, в (действующее значение)	номинальный ток, а	тип	номинальное напряжение, в (действующее значение)	номинальный ток, а		
100ГТ6А	18	6	В310	12	20	Г501	ЗАЗ-965 «Запорожец» ЗАЗ-966 «Запорожец»
100ВТ6А	24	6					
100ГТ12А2	18	12	РС310	12	40	Г253	Автобус ПАЗ-652
100ВТ12А2	24	12					
100ГТ18А3	18	16	РС300	12	60	Г2-Б	Автобусы: ЛАЗ-695, ЗИЛ-158
100ВТ18А3	24	16	РС300-А				
120ГТ18Я3	24	65	В150	12	80	Г285	Трактор К-700

также вентили специальной конструкции, предназначенные для автомобильных генераторов. Ниже дано краткое описание конструкций и характеристик указанных вентиляй, а их параметры и эксплуатационные данные приведены в табл. 4.

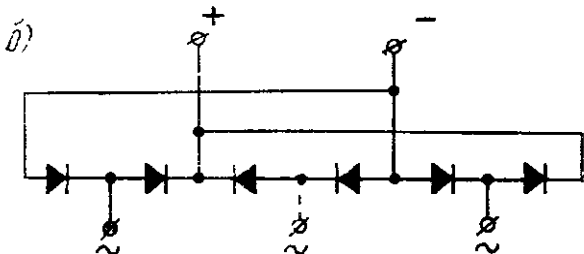
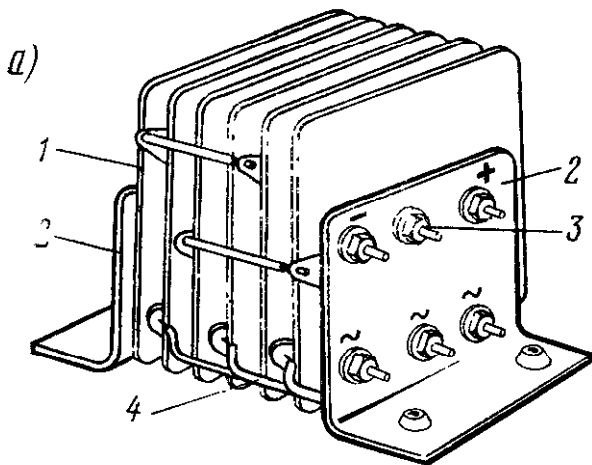


Рис. 23. Общий вид (а) и электрическая схема (б) соединений селенового выпрямителя В310 для автомобиля ЗАЗ-965 «Запорожец»:

1 — выпрямительный столб; 2 — стойки; 3 — болт, на котором собран выпрямительный столб; 4 — соединения между вентилями (элементами)

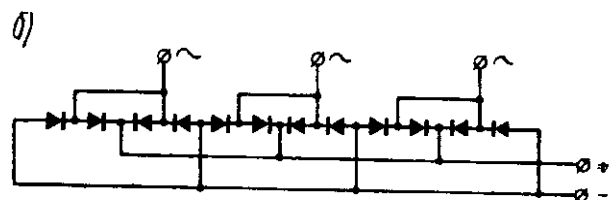
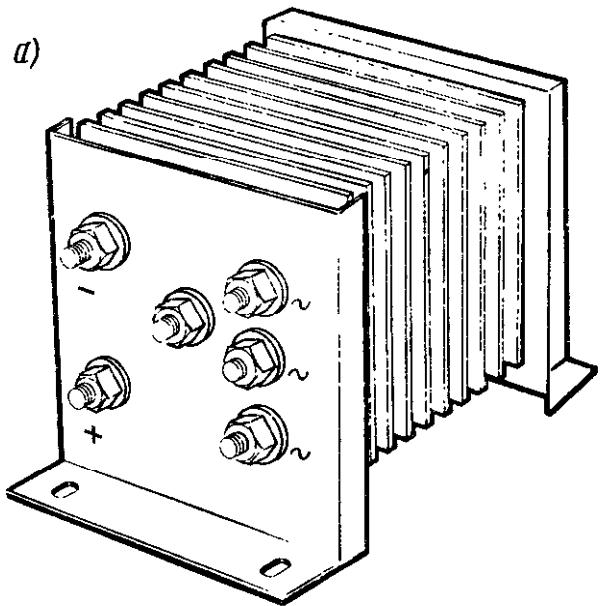


Рис. 24. Общий вид (а) и электрическая схема (б) соединений селенового выпрямителя РС310 для автобусов ПАЗ-652

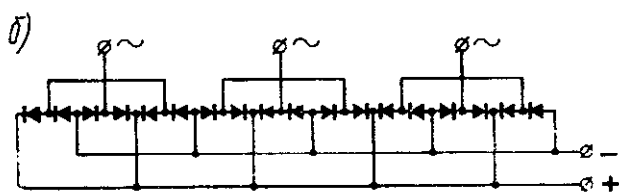
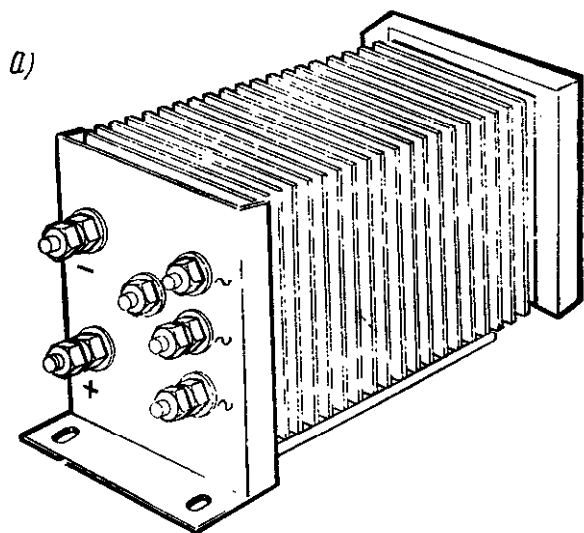


Рис. 25. Общий вид (а) и электрическая схема (б) соединений селенового выпрямителя РС300А для автобусов ЛАЗ-695

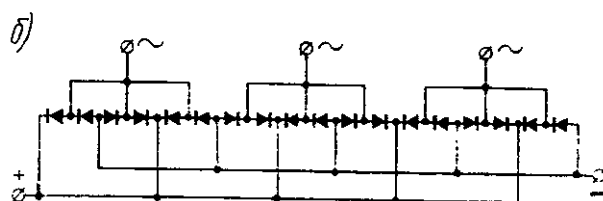
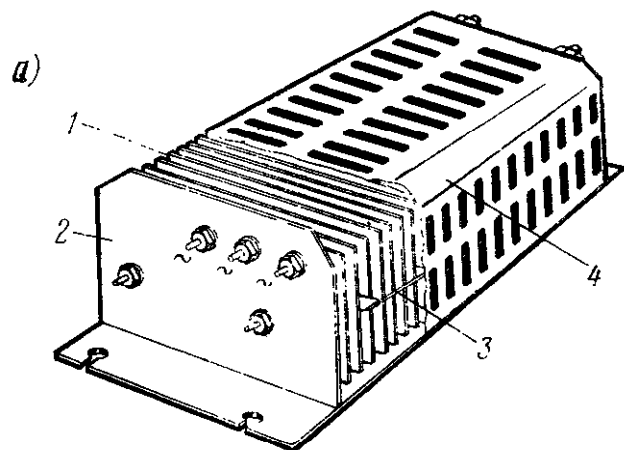


Рис. 26. Общий вид (а) и электрическая схема (б) соединений селенового выпрямителя В150 для трактора К-700:

1 — выпрямительный столб; 2 — стойка; 3 — соединения между вентилями (элементами); 4 — защитный кожух

Кремниевые вентили типа Д242. На рис. 27, а схематически показана конструкция кремниевого вентиля (диода) Д242-А, общепромышленного назначения, применяемого для выпрямления тока в автомобильном генераторе переменного тока типа Г250 (12 в, 40 а).

Вентиль Д242-А состоит из основания 1, корпуса 2, наружного вывода 3, кристалла кремния 6, заключенного между прокладками 7 из вольфрама (внизу) и свинца (вверху), внутреннего вывода 4 и изолятора 5.

В качестве электродов выпрямительного элемента со стороны основания используют вольфрамовую прокладку, припаяваемую к кремниевой пластинке и защищающую ее от механических повреждений; вольфрам выбран вследствие близких значений температурных коэффициентов линейного расширения кремния и вольфрама.

Для обеспечения герметичности прибора, корпус 2 и основание 1 сваривают по периметру, а пространство между корпусом и коваровым наружным выводом 3 заполняют (термическим способом) стеклом, образующим изолятор 5; конец наружного вывода 3 в месте соединения с внутренним выводом 4 сваривают.