

## Выпрямители типа ДГЦ-21 — ДГЦ-27 (диоды) силовые

Германиевые силовые выпрямители (диоды) предназначаются для работы в различных электрических устройствах и радио на частотах до 50 кГц при температуре окружающего воздуха от  $-60$  до  $+70^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха до 98% и атмосферном давлении до 40 мм рт. ст.

В характеристиках диодов приняты следующие основные определения.

Амплитудой обратного рабочего напряжения называется максимальное мгновенное значение напряжения.

Выпрямленным напряжением диода называется среднее за период значение напряжения на выходе диода, замеряемое магнитоэлектрическим прибором.

Прямым падением напряжения диода называется среднее за период значение напряжения на диоде, замеряемое магнитоэлектрическим прибором, при протекании через диод тока в прямом направлении.

Обратным током диода называется амплитудное значение тока, проходящего через диод в обратном направлении при приложении к диоду переменного напряжения, замеряемого пиковым прибором или осциллографом.

Выпрямленным током диода называется среднее за период значение тока, протекающего через диод в однополупериодной схеме выпрямления, замеряемое магнитоэлектрическим прибором.

Номинальным эксплуатационным режимом называется режим работы диода при номинальных значениях выпрямленного тока и синусоидального напряжения в нормальных климатических условиях.

Нормальными климатическими условиями считаются условия, при которых температура окружающего воздуха равна  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ , атмосферное давление 720—780 мм рт. ст., относительная влажность воздуха 60—80%.

Срок службы диодов при эксплуатации в соответствии с нормами Вр. ТУ составляет не менее 2000 рабочих часов.

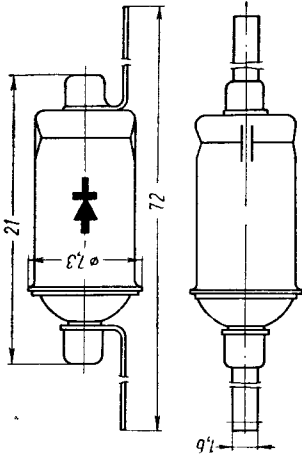
Емкость диодов составляет не более 50 мкмкф.

Диоды до частоты 2 кГц работают без снижения величины выпрямленного тока. При частоте 10 кГц величина выпрямленного тока может снизиться при нагрузке 1 ком на 10%, при нагрузке 10 ком на 15%. Снижение величины выпрямленного тока при частоте 50 кГц не ограничивается.

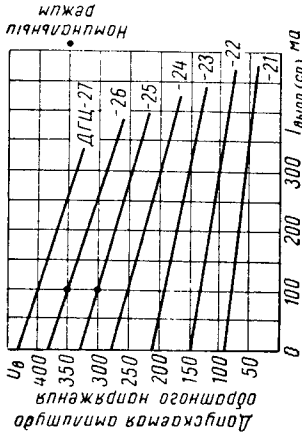
Диоды допускают работу на емкостную нагрузку при условии, если амплитуда обратного напряжения на диоде не превосходит номинального значения обратного напряжения для соответствующего типа, а эффективное значение тока, проходящего через диод, не превышает  $1,57 I_0$  ( $I_0$  определяется из табл. 36).

Параллельное и последовательное соединение допустимо при специальном подборе диодов.

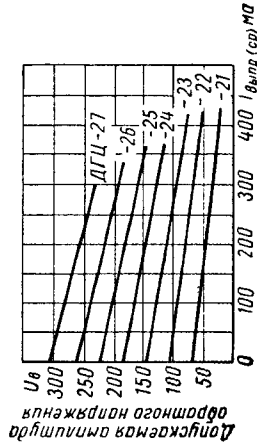
Диоды выдерживают без механических повреждений растягивающее усилие 1,5 кГ, приложенное вдоль их продольной оси.



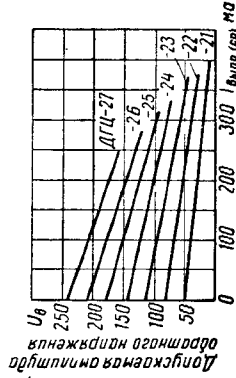
Фиг. 20. Габаритные размеры германиевых выпрямителей ДГЦ-21—ДГЦ-27.



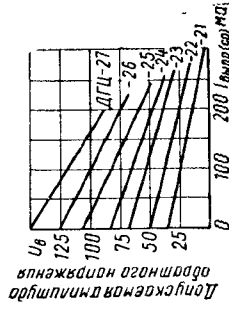
Фиг. 21. Зависимость обратного напряжения и выпрямленного тока при температуре окружающей среды 20° С.



Фиг. 22. Зависимость обратного напряжения от выпрямленного тока при температуре окружающей среды 50° С.



Фиг. 23. Зависимость обратного напряжения от выпрямленного тока при температуре окружающей среды 60° С.



Фиг. 24. Зависимость обратного напряжения от выпрямленного тока при температуре окружающей среды 70° С.

Выводы диода выдерживают трехкратный перегиб под прямым углом на расстоянии не менее 10 мм от основания воротничкового вывода.

Диоды разрешается использовать при токах и напряжениях, не превышающих величин, допустимых для данного типа по Вр. ТУ.

Паять диоды в схеме следует на расстоянии не менее 10 мм от корпуса паяльником 60—80 Вт с теплоотводом между местом пайки и корпусом.

Габаритные размеры германиевых выпрямителей ДГЦ-21—ДГЦ-27 приведены на фиг. 20.

На фиг. 21—24 приведены зависимости обратного напряжения и выпрямленного тока германиевых выпрямителей ДГЦ-21—ДГЦ-27 при температурах 20, 50, 60 и 70° С.

Источник: Технические условия ТРО 321002.

36. Таблица норм для испытания диодов ДГЦ-21—ДГЦ-27

Категория испытаний	Параметры	Типы диодов	Предельные нормы	Режим испытаний			
				Выпрямленный ток средний в ма	Амплитуда обратного напряжения в в	Температура окружающей среды t° С	
Приемно-сдаточные (СИ)	Обратный ток (амплитудный) $I_0$ в ма	ДГЦ-21	1	300	50	20 ± 5	
		ДГЦ-22			100		
		ДГЦ-23			150		
		ДГЦ-24			200		
		ДГЦ-25			300		
		ДГЦ-26			100		350
		ДГЦ-27			400		
	Прямое падение напряжения (среднее) $U_{\text{прям}}$ в в	ДГЦ-21 — ДГЦ-24	0,5	300	—		
		ДГЦ-25 — ДГЦ-27	0,3	100	—		

Категория испытаний	Параметры	Типы диодов	Предельные нормы	Режим испытаний		
				Выпрямленный ток средний в ма	Амплитуда обратного напряжения в в	Температура окружающей среды t° С
Периодические (П)	Выпрямленное напряжение (среднее) $U_{выпр}$ в в	ДГЦ-21	$\pm 3\%$ $U_{выпр}$ при $20 \pm 5^\circ \text{C}$	300	35	$50 \pm 5$
		ДГЦ-22			60	
		ДГЦ-23			90	
		ДГЦ-24			125	
		ДГЦ-25			200	
		ДГЦ-26			240	
		ДГЦ-27	270			
		ДГЦ-21	$\pm 3\%$ $U_{выпр}$ при $20 \pm 5^\circ \text{C}$	100	25	$70 \pm 5$
		ДГЦ-22			35	
		ДГЦ-23			50	
		ДГЦ-24			65	
		ДГЦ-25			90	
		ДГЦ-26			110	
		ДГЦ-27	130			

Источник: Технические условия ТРО 321002.

37. Таблица эксплуатационных режимов диодов ДГЦ-21—ДГЦ-27

Температура окружающего воздуха в °С	Выпрямленный ток в ма	Допустимая амплитуда обратного напряжения (вольты амплитудные)						
		ДГЦ-21	ДГЦ-22	ДГЦ-23	ДГЦ-24	ДГЦ-25	ДГЦ-26	ДГЦ-27
+20	300 100	50 —	100 —	150 —	200 —	— 300	— 350	— 400
+50	300 100	35 —	60 —	90 —	125 —	— 200	— 240	— 270
+70	100 50	25 —	35 —	50 —	65 —	— 90	— 110	— 130

## Методы подбора силовых германиевых диодов для последовательного и параллельного соединения

38. Номинальные значения амплитуды рабочего напряжения и выпрямленного тока для одиночных диодов типов ДГЦ-21—ДГЦ-27 при температуре  $\pm 20^\circ \text{C}$

Параметры	ДГЦ-21	ДГЦ-22	ДГЦ-23	ДГЦ-24	ДГЦ-25	ДГЦ-26	ДГЦ-27
Максимальное обратное напряжение (вольты амплитудные)	50	100	150	200	300	350	400
Выпрямленный ток ( <i>ма</i> средние)	300	300	300	300	100	100	100

Для использования диодов в схемах с напряжениями или токами, превышающими номинальные значения, необходимо их последовательное или параллельное соединение. Для осуществления такого соединения следует использовать диоды одного типа при условии их специального подбора или при включении добавочных сопротивлений.

Подбор диодов производится в однофазной однополупериодной схеме, в которой осуществлено разделение цепей измерения прямой и обратной ветвей вольтамперной характеристики диодов.

Разделение цепей обычно осуществляется с помощью поляризованных реле или электронных ламп. Для измерения амплитуды обратного тока применяется осциллограф.

Подбор диодов для параллельного соединения производится по прямой ветви вольтамперной характеристики.

Падение напряжения измеряется при номинальном для данного типа диодов прямом токе: для ДГЦ-21—ДГЦ-24 при 300 *ма* (средних), для ДГЦ-25—ДГЦ-27 при 100 *ма* (средних). Для параллельного соединения отбираются диоды, входящие в группы, указанные в табл. 39.

Параллельно друг другу соединяются диоды только одной группы. Группы определены таким образом, что когда через худший диод группы (диод с наименьшей крутизной в группе) идет ток 200 (или 65) *ма*, ток, идущий через лучший диод (с наибольшей крутизной), не превосходит 300 *ма* (или 100 *ма* соответственно).

Допускаемая амплитуда обратного напряжения при параллельном соединении диодов типов ДГЦ-21—ДГЦ-27 равна допустимой амплитуде обратного напряжения для одиночных диодов, допустимый же выпрямленный ток через параллельно соединенные диоды не равен сумме номинальных токов диодов (табл. 40).

Табл. 40 относится к температуре окружающей среды  $+20 \pm 5^\circ \text{C}$ . Величины суммарного выпрямленного тока, приведенные в таблице, рассчитаны по формулам:

для диодов типов ДГЦ-21—ДГЦ-24

$$I_0 = [0,3 + (n - 1) 0,2] a_{ср};$$

39. Группы диодов, предназначенные для параллельного соединения

Параметры	ДГЦ-21	ДГЦ-22	ДГЦ-23	ДГЦ-24	ДГЦ-25	ДГЦ-26	ДГЦ-27
Номинальный выпрямленный ток (ма средние) . . . . .	300						
Падение напряжения при номинальном токе (вольты средние) от . . . . . до . . . . .	0,17—0,20	0,20—0,24	0,24—0,29	0,29—0,37	0,14—0,17	0,17—0,20	0,20—0,24
№ группы . . . . .	1	2	3	4	5	6	7

для диодов типов ДГЦ-25—ДГЦ-27,

$$I_0 = [0,1 + (n - 1) 0,065] a_{cp},$$

где  $n$  — число параллельно соединенных диодов;

$I_0$  — суммарный ток.

Параллельное соединение диодов возможно без специального подбора. В этом случае последовательно с каждым диодом необходимо включать дополнительное сопротивление величиной не менее 3 ом. Допустимый выпрямленный ток при этом равен сумме номинальных токов отдельных диодов. Допустимое значение амплитуды обратного напряжения равно номинальному напряжению для данного типа диодов.

При использовании параллельно соединенных диодов для работы при повышенных температурах необходимо снижать выпрямленный ток и амплитуду подводимого напряжения в соответствии с табл. 41.

Подбор диодов для последовательного соединения производится по обратной ветви вольтамперной характеристики.

После работы диодов в номинальном режиме не менее 3 мин. для диодов типов ДГЦ-21—ДГЦ-24 и 1 мин. для диодов типов ДГЦ-25—ДГЦ-27 на градуированном осциллографе определяется величина тока загиба каждого диода.

В зависимости от величины тока загиба диод относится в один из классов, указанных в табл. 42.

Данные таблицы относятся к температуре окружающей среды  $20 \pm 5^\circ \text{C}$ .

Последовательно соединяются диоды только одного класса. Допустимая амплитуда обратного напряжения составляет 75% суммы номинальных напряжений последовательно соединенных диодов.

При использовании последовательно соединенных диодов при повы-

**40. Значения максимального выпрямленного тока в зависимости от количества параллельно соединенных диодов**

Количество параллельно соединенных диодов	2	3	4	5	10	50
Максимально допустимый выпрямленный ток в $a_{cp}$ :						
ДГЦ-21— ДГЦ-24	0,5	0,7	0,9	1,1	2,1	10,1
ДГЦ-25— ДГЦ-27	0,165	0,230	0,295	0,360	0,685	3,28

**41. Допустимые режимы работы диодов при повышенных температурах окружающей среды**

Температура окружающей среды в °С	Выпрямленный ток в % номинального	Допустимая амплитуда обратного напряжения в % номинальной						
		ДГЦ-21	ДГЦ-22	ДГЦ-23	ДГЦ-24	ДГЦ-25	ДГЦ-26	ДГЦ-27
20	100	100	100	100	100	100	100	100
50	100	70	60	60	62	66	72	70
70	33 50	50 —	35 —	33 —	33 —	— 30	— 30	— 30

**42. Распределение диодов по классам для последовательного соединения**

№ класса для последовательного соединения . . . . .	1	2	3	4
Амплитудное значение тока загиба в <i>мкА</i> . . . . .	До 100	101—200	201—300	301—450

**43. Значения сопротивления в *КОМ***

Тип диода	Температура окружающей среды в °С			
	20	50	60	70
ДГЦ-21 . . . . .	20	5	1,6	1,5
ДГЦ-22 . . . . .	40	9	3,2	2,4
ДГЦ-23 . . . . .	60	13	4,8	3,0
ДГЦ-24 . . . . .	80	17	6,4	3,6
ДГЦ-25 . . . . .	120	26	12,0	4,2
ДГЦ-26 . . . . .	140	32	15,0	6,0
ДГЦ-27 . . . . .	160	40	18,0	8,0

Источник: Инструкция по подбору силовых германиевых диодов, НИИ МРТП, 1956.

шенных температурах окружающей среды необходимо пользоваться табл. 41.

Последовательное соединение диодов может производиться без специального подбора, если диоды шунтированы сопротивлениями. Величины сопротивлений определяются из табл. 43.

Величины  $R$ , приведенные в табл. 43, рассчитаны по формуле

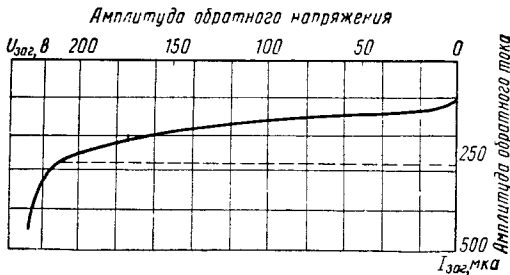
$$R = \frac{20\% U_{ном}}{I_{max} I_{min}}$$

где  $U_{ном}$  — номинальное напряжение при заданной температуре;  
 $I_{max (min)}$  — максимальный (минимальный) обратный ток через худший (лучший) из последовательно соединенных диодов при номинальном напряжении.

В этом случае допустимое напряжение на всех последовательно соединенных диодах равно сумме их номинальных напряжений. При использовании последовательно соединенных диодов при повышенных температурах необходимо пользоваться данными табл. 41.

### Примеры параллельного и последовательного соединения германиевых диодов

**1. Параллельное соединение.** Необходимо подобрать диоды на амплитуду обратного напряжения 90 в и выпрямленный ток 1,5 а при максимальной температуре окружающей среды 50° С. По табл. 38



Фиг. 25. Вольтамперная характеристика диода в обратном направлении.

и 41 определяем тип диода: ДГЦ-23. Из той же таблицы видим, что допустимый выпрямленный ток составляет 100%. По табл. 40 определяем количество диодов: 7 шт.

**2. Последовательное соединение.** Требуется подобрать диоды на обратное напряжение 800 в амплитудных и выпрямленный ток 100 ма средних

при максимальной температуре окружающей среды 50° С. Выбираем диоды любой из четырех групп табл. 42. Останавливаемся на диодах типа ДГЦ-27. Максимальное обратное напряжение на один диод при 50° С составляет 280 в.

Необходимое количество диодов типа ДГЦ-27 составляет

$$\frac{800 \frac{100}{75}}{280} = 4 \text{ шт.}$$

Источник: Инструкция по подбору силовых германиевых диодов, НИИ РТП, 1956.