

**МОДУЛИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СИЛОВЫЕ
М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ**

**Технические условия
ВЛЕИ.435714.001ТУ**

Содержание

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Определения.....	4
4	Классификация.....	5
5	Общие технические требования.....	7
5.1	Характеристики.....	7
5.2	Требования к материалам и покупным изделиям	11
5.3	Комплектность	11
5.4	Маркировка	11
5.5	Упаковка	12
6	Требования безопасности	12
7	Правила приемки	13
7.1	Общие положения.....	13
7.2	Квалификационные испытания.....	13
7.3	Приемосдаточные испытания	16
7.4	Периодические испытания	17
7.5	Типовые испытания.....	19
7.6	Испытания на надежность	19
8	Методы испытаний.....	20
8.1	Общие положения.....	20
8.2	Проверка на соответствие требованиям к конструкции.....	20
8.3	Проверка электрических параметров	22
8.4	Проверка стойкости к механическим воздействиям.....	25
8.5	Проверка стойкости к климатическим воздействиям.....	27
8.6	Проверка устойчивости корпуса модулей к воздействию неразрушающего тока.....	28
8.7	Испытание на пожарную безопасность.....	28
8.8	Проверка показателей надежности	29

9 Транспортирование и хранение..... 32

10 Условия эксплуатации 32

11 Гарантии изготовителя 34

Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы..... 35

Приложение Б (обязательное) Предельно допустимые значения параметров
электрических режимов эксплуатации модулей М17-
100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ 37

Приложение В (обязательное) Перечень прилагаемых документов..... 40

Приложение Г (обязательное) Перечень контрольно-измерительных прибо
ров и оборудования..... 41

Приложение Д (обязательное) Параметры-критерии годности, их нормы, режимы,
условия и методы измерения модулей М17-100-1-1
УХЛЗ,
М17-100-1-2 УХЛЗ 42

Приложение Е (обязательное) Схемы включения модулей при испытаниях и
измерениях электрических параметров 4 4

Приложение Ж (обязательное) Зависимости электрических параметров от
электрических режимов и температуры модулей 66

Приложение И (обязательное) Схемы электрические принципиальные модулей.. 72

Лист регистрации изменений 74

1 Область применения

Настоящие технические условия (далее - ТУ) распространяются на модули полупроводниковые силовые М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ (далее - модули) в металлополимерном корпусе с изолированным основанием МП41.17-1, предназначенные для применения в радиоэлектронной аппаратуре различного конструктивно-функционального назначения.

Модули, поставляемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 30617 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Нумерация разделов, подразделов и пунктов, принятая в настоящих ТУ, соответствует нумерации аналогичных разделов, подразделов и пунктов ГОСТ 30617.

Если в ТУ требуется дополнение или уточнение какого-либо подраздела ГОСТ 30617, то в соответствующем разделе ТУ приведены только положения, дополняющие или уточняющие данный подраздел ГОСТ 30617.

Основные положения этого подраздела - по ГОСТ 30617.

В ТУ не приведены пункты ГОСТ 30617, не требующие уточнений, при этом нумерация остальных пунктов сохранена в соответствии с ГОСТ 30617.

2 Нормативные ссылки

В настоящих ТУ использованы ссылки на документы по стандартизации, приведенные в приложении А.

3 Определения

Термины, определения, сокращения и буквенные обозначения параметров - по ГОСТ 19095, ГОСТ 25529, ГОСТ 30617, ГОСТ Р 57436.

5 Общие технические требования

Технические требования - по ГОСТ 30617 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе

5.1 Характеристики

Пункты 5.1.1.3 - 5.1.1.9 не применяют.

5.1.10 Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации модулей приведены в таблице Б.1 (приложение Б).

5.1.1.12 Сопротивление изоляции между основанием модуля и его выводами должно быть не менее 50 МОм при напряжении 1 000 В в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

Требование к сопротивлению изоляции при воздействии относительной влажности 98 % не предъявляют.

5.1.1.13 Электрическая изоляция модулей между основанием и выводами должна выдерживать испытательное напряжение ($U_{исп}$) 2 500 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

Требование к электрической изоляции модулей в условиях воздействия относительной влажности 98 % не предъявляют.

5.1.1.14 Значения электрических параметров модулей при приемке и поставке при эксплуатации (в течение наработки) и хранении (в течение срока сохраняемости) должны соответствовать нормам, установленным в таблице 2.

Таблица 2 - Значения электрических параметров модулей при приемке и поставке, при эксплуатации (в течение наработки) и хранении (в течение срока сохраняемости)

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды (корпуса), °с
		не менее	не более	
Параметры транзистора				
Начальный ток стока, мкА (и _{си} = 100 В, и _{зи} = 0 В;	¹ _{з.ут}	.	100	25 ± 10
		—	750	85 ± 3
		—	75	—60 ± 3
Ток утечки затвора, нА (и _{зи} = 20 В, и _{си} = 0 В;	¹ _{з.ут}	.	100	25 ± 10
		—	I—100I	
Пороговое напряжение, В (и _{зи} = и _{си} , 1с = 750 мкА)	^и _{зи. пор}	1,5	6,0	25 ± 10
сопротивление сток-исток в открытом состоянии, Ом (и _{зи} = 10 В, 1с = 100 А)	K _{си.отк}	—	0,01	25 ± 10
Постоянное прямое напряжение встроенного диода, В и _{зи} = 0 В, 1пр = 100 А)	^и _{д пр}	—	1,0	25 ± 10
Параметры диода				
Постоянное прямое напряжение диода, В (1пр = 100 А)	Iпр	—	1,05	25 ± 10
Постоянный обратный ток диода, мА (и _{обр} = 100 В)	¹ _{обр}	—	0,1	25 ± 10
		—	15	85 ± 3
		—	0,75	—60 ± 3

5.1.1.15 Модули должны быть стойкими к воздействию статического электричества по I степени жесткости ОСТ 11 073.062.

Допустимое значение статического потенциала - не менее 30 В.

5.1.2 Требование надежности

5.1.2.2 Вероятность безотказной работы модулей за время наработки 1000 ч
0,950.

5.1.2.3 Гамма-процентная наработка модулей при $\gamma = 95 \%$ в режимах и

условиях эксплуатации (при максимально допустимой температуре перехода $t_{пер макс}$ 150 °С) должна быть не менее 20 000 ч в пределах срока службы 12 лет.

5.1.2.5 Гамма-процентный срок сохраняемости модулей при $y = 98 \%$ при хранении в упаковке изготовителя, вмонтированными в аппаратуру и в комплекте ЗИП в условиях отапливаемого хранилища по ГОСТ 21493 должен быть не менее 12 лет.

5.1.3 Требования радиоэлектронной защиты
Модули должны быть помехозащищенными.

5.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.1.4.1 Модули должны быть механически прочными и сохранять свои параметры после воздействия на них вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с ускорением 50 м/с^2 (5 g) и одиночных ударов длительностью импульса 50 мс и ускорением 40 м/с^2 (4 g).

Группа механического исполнения М27 - по ГОСТ 17516.1.

5.1.4.2 Модули производят в климатическом исполнении по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 УХЛЗ, категория размещения 3 для эксплуатации в атмосфере I по ГОСТ 15150.

Модули должны быть стойкими к воздействию климатических факторов со значениями характеристик, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 - Состав и значение внешних воздействующих факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристик внешнего воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
1	2	3
Повышенная температура	Повышенная рабочая температура среды (корпуса), ОС	85
	Повышенная предельная температура среды (корпуса), ОС	85

Окончание таблицы 3

1	2	3
Пониженная температура	Пониженная рабочая температура среды (корпуса), °С	-60
	Пониженная предельная температура среды (корпуса), ОС	-60

Изменение температуры окружающей среды	Диапазон изменения температуры среды, ОС	от минус 60 до плюс 85
Повышенное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	(86,0 - 106,7) • 10 ³ (650 - 800)
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при 25 оС, %	98

Требование стойкости к воздействию повышенной относительной влажности воздуха обеспечивается при условии покрытия модулей тремя слоями лака марки ЭП-730 по ГОСТ 20824.

5.1.5 Конструктивные требования

Комплект конструкторской документации - ВЛЕИ.435714.001 для модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, ВЛЕИ.435714.003 для модулей М17-100-1-2 УХЛЗ.

Перечень прилагаемых документов приведен в таблице В.1 приложения В.1.

5.1.5.1 Габаритно-присоединительные размеры модулей должны соответствовать приведенным на габаритном чертеже ВЛЕИ.430209.001ГЧ, прилагаемом к ТУ.

5.1.5.2 Масса модуля должна быть не более 15 г.

5.1.5.3 Модули должны быть герметичными.

Показатель герметичности не регламентируется (монолитный корпус).

5.1.5.4 - не применяют.

5.1.5.5 Электрические схемы модулей должны соответствовать приведенным на рисунках:

- И1 (приложение И) для модулей М17-100-1-1 УХЛЗ;
- И2 (приложение И) для модулей М17-100-1-2 УХЛЗ.

5.1.5.6 Пайка модулей должна обеспечиваться плоской поверхностью концов выводов.

5.1.5.7 Выводы модулей, подлежащие электрическому соединению пайкой, должны сохранять способность к пайке без дополнительного облуживания в течение 12 мес. с даты изготовления модулей.

5.2 Требования к материалам и покупным изделиям

Материалы и покупные изделия - по ГОСТ 30617.

5.3 Комплектность

5.3.1 К каждой партии модулей, поставляемых в один адрес, прилагается

этикетка.

5.3.2 Модули поставляют без охладителей.

5.4 Маркировка

Маркировка модулей должна соответствовать ГОСТ 30617.

5.4.1 На каждой бирке, прикрепленной к модулю, должны быть нанесены четкими нестирающимися знаками следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение модуля (исключая вид климатического исполнения);
- схема электрическая принципиальная модуля;
- дата изготовления (месяц и год);
- знак чувствительности к статическому электричеству.

Дату изготовления модулей обозначают четырехзначным числом без разрыва - месяц двумя цифрами и год (последние цифры года). Если месяц обозначен одной цифрой, то перед ней ставят нуль.

Знак чувствительности к статическому электричеству обозначают равно-сторонним треугольником с вершиной, направленной вверх (А).

Допускается нанесение маркировки лазерной гравировкой на пластмассовую поверхность корпуса модулей.

5.4.3 На внутреннюю (групповую) упаковку наносятся следующие данные:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение модуля;
- обозначение технических условий;
- количество упакованных модулей;
- дату упаковки (месяц, год);
- штамп отдела технического контроля.

5.4.4 На транспортную тару наносятся следующие манипуляционные знаки: «Беречь от влаги», «Верх» по ГОСТ 14192.

5.5 Упаковка

Упаковка - по ГОСТ 30617.

Модули упаковывают во внутреннюю (групповую) упаковку и транспортную тару.

Конструкция элементов упаковки должна допускать возможность переупаковки.

6 Требования безопасности

Требования безопасности модулей - по ГОСТ 30617.

6.6 Модули должны быть пожаробезопасными.

Модули не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры в аварийном электрическом режиме: $I_{пр} = 100\text{ А}$.

7 Правила приемки

Правила приемки модулей - по ГОСТ 30617 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

7.1 Общие положения

7.1.2 Квалификационные, периодические и типовые испытания проводят на любом типе модулей.

Результаты испытаний одного типа модуля распространяются на модули другого типа.

7.2 Квалификационные испытания

7.2.1 Программа квалификационных испытаний приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Программа квалификационных испытаний

Вид проверки или испытания	Номер параметра-критерия годности в соответствии с таблицей Д (приложение Д)	Температура окружающей среды (корпуса), °С	Метод контроля	
			по стандарту	пункт ТУ
1	2	3	4	5
Проверка внешнего вида, габаритно-присоединительных размеров и массы, правильности и качества маркировки, комплектности, упаковки	-	25 ± 10	405-1 404-1 406-1 ГОСТ 20.57.406 ГОСТ 18620, 7.1 ГОСТ 23216 5.2.1, 5.2.4.2	8.2.1
Проверка теплового сопротивления	8, 13	-	-	8.3.18 8.3.19
Проверка электрических параметров	1, 4, 5, 6, 7, 9,	25 ± 10	-	8.3.11 8.3.12

	10			8.3.13
				8.3.14
				8.3.15
				8.3.16
				8.3.17

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Измерение сопротивления изоляции	-	25 ± 10	-	8.3.10
Проверка электрической прочности изоляции	-	25 ± 10	-	8.3.9
Проверка на герметичность	1, 5, 9, 10	50 ± 2	401-6 ГОСТ 20.57.406	8.2.2
Испытания на синусоидальную вибрацию (вибропрочность)		25 ± 10	103-1.6 ГОСТ 20.57.406	8.4.1
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на воздействие одиночных ударов		25 ± 10	106-1 ГОСТ 20.57.406	8.4.2
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды		85 ± 3	201-1	8.5.1
Критерии в процессе испытания	2, 11			
Критерии после испытания	1, 10			
Испытание на воздействие пониженной температуры среды		-60 ± 3	203-1 ГОСТ 20.57.406	8.5.2
Критерии в процессе испытания	3, 12			
Критерии после испытания	1, 10			
Испытание на воздействие изменения температуры среды		$(-60 \pm 3) -$ (85 ± 3)	205-1 ГОСТ 20.57.406	8.5.3
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха		40 ± 2	207-2 ГОСТ 20.57.406	8.5.4
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на пожарную опасность			409-2 ГОСТ 20.57.406	8.7

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5
Термоциклические испытания	1, 5, 9, 10, 7, 13	$T_{\text{паяльника}} = (350 \pm 10)$	ГОСТ 30617, 8.8	8.3.1
Испытания на способность к пайке			402- 2 ГОСТ 20.57.406	8.4.4
Проверка на теплостойкость	1, 5, 9, 10	$T_{\text{паяльника}} = (350 \pm 10)$	403- 2 ГОСТ 20.57.406	8.4.5

7.2.2 Проверке габаритных размеров тары подвергают одну единицу внутренней (групповой) упаковки и транспортной тары в составе квалификационных испытаний.

Испытанию на удар при свободном падении подвергают одну единицу транспортной тары с упакованным макетом в составе квалификационных испытаний.

Выборки комплектуют по следующим правилам:

- для квалификационных испытаний (без учета термоциклический испытаний и испытаний на способность и теплостойкость к пайке) - план двухступенчатого выборочного контроля в соответствии с таблицей 5;
- для термоциклических испытаний в составе квалификационных испытаний - план двухступенчатого выборочного контроля в соответствии с таблицей 4;
- испытание на воздействие аварийных перегрузок - план одноступенчатого контроля с объемом выборки $n = 3$ шт. и приемочным числом равным нулю;
- для испытаний на способность к и теплостойкость при пайке - план одноступенчатого контроля с объемом выборки $n = 2$ шт. и приемочным числом равным нулю.

Таблица 5 - План двухступенчатого выборочного контроля

Выборка	Объем выборки, шт.	Суммарный объем выборки, шт.	Приемочное число	Браковочное число
Первая	13	13	0	2
Вторая	13	26	1	2

7.3 Приемo-сдаточные испытания

Приемо-сдаточные испытания - по ГОСТ 30617.

Приемо-сдаточные испытания проводят сплошным контролем. Перед испытанием модули выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150 в течение трех суток.

Программа приемo-сдаточных испытаний приведена в таблице 6. Таблица 6 - Программа приемo-сдаточных испытаний

Вид проверки или испытания	Номер параметра-критерия годности в соответствии с таблицей Д (приложение Д)	Температура окружающей среды (корпуса), °C	Метод контроля	
			по стандарту	пункт ТУ
Проверка внешнего вида, габаритно-присоединительных размеров и массы, правильности и качества маркировки, комплектности, упаковки	-	25 ± 10	405-1 404-1 406-1 ГОСТ 20.57.406 ГОСТ 18620, 7.1	8.2.1
Проверка теплового сопротивления	8, 13	-	-	8.3.18 8.3.19
Проверка электрических параметров	1, 4, 5, 6, 7, 9, 10	25 ± 10	-	8.3.11 8.3.12 8.3.13 8.3.14 8.3.15 8.3.16 8.3.17
Измерение сопротивления изоляции	-	25 ± 10	-	8.3.10
Проверка электрической прочности изоляции	-	25 ± 10	-	8.3.9

7.4 Периодические испытания

Периодические испытания - по ГОСТ 30617 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе..

7.4.1 Программа периодических испытаний приведена в таблице 7. Таблица 7 - Программа периодических испытаний

Вид проверки или испытания	Номер параметра-критерия годности в соответствии с таблицей Д (приложение Д)	Температура окружающей среды (корпуса), °C	Метод контроля	
			по стандарту	пункт ТУ
1	2	3	4	5
Проверка внешнего вида, габаритно-присоединительных размеров и массы, правильности и качества маркировки, комплектности, упаковки	-	25 ± 10	405-1 404-1 406-1 ГОСТ 20.57.406 ГОСТ 18620, 7.1 ГОСТ 23216, 5.2.1, 5.2.4.2	8.2.1
Проверка теплового сопротивления	1, 4, 5, 6, 7, 9, 10	-	-	8.3.18 8.3.19
Проверка электрических параметров		25 ± 10	-	8.3.11 8.3.12 8.3.13 8.3.14 8.3.15 8.3.16 8.3.17
Измерение сопротивления изоляции		25 ± 10	-	8.3.10
Проверка электрической прочности изоляции		25 ± 10	-	8.3.9

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5
Проверка на герметичность	1, 5, 9, 10	50 ± 2	401-6 ГОСТ 20.57.406	8.2.2
Испытания на синусоидальную вибрацию (вибропрочность)		25 ± 10	103-1.6 ГОСТ 20.57.406	8.4.1
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на воздействие одиночных ударов		25 ± 10	106-1 ГОСТ 20.57.406	8.4.2
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды		85 ± 3	201-1	8.5.1
Критерии в процессе испытания	2, 11			
Критерии после испытания	1, 10			
Испытание на воздействие пониженной температуры среды		-60 ± 3	203-1 ГОСТ 20.57.406	8.5.2
Критерии в процессе испытания				
Критерии после испытания	3, 12			
Критерии после испытания	1, 10			
Испытание на воздействие изменения температуры среды		$(-60 \pm 3) - (85 \pm 3)$	205-1 ГОСТ 20.57.406	8.5.3
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха		40 ± 2	207-2 ГОСТ 20.57.406	8.5.4
Критерии после испытания	1, 5, 9, 10			
Термоциклические испытания		-	ГОСТ 30617, 8.8	8.3.1
	1, 5, 9, 10, 7, 13			
Испытания на способность к пайке		$T_{\text{паяльника}} = (350 \pm 10)$	402-2 ГОСТ 20.57.406	8.4.4
Проверка на теплостойкость	1, 5, 9, 10	$T_{\text{паяльника}} = (350 \pm 10)$	403-2 ГОСТ 20.57.406	8.4.5

7.4.2 Проверке габаритных размеров тары подвергают одну единицу внутренней (групповой) упаковки и транспортной тары в составе периодических испытаний.

Испытанию на удар при свободном падении подвергают одну единицу транспортной тары с упакованным макетом в составе периодических испытаний.

Выборки комплектуют по следующим правилам:

- для периодических испытаний (кроме термоциклических испытаний при испытаниях на безотказность и испытаний на способность к пайке и теплостойкость при пайке) - план двухступенчатого выборочного контроля в соответствии с таблицей 8;
- для термоциклических испытаний при испытаниях на безотказность в составе периодических испытаний - план двухступенчатого выборочного контроля в соответствии с таблицей 8;
- для испытаний на способность к пайке и теплостойкость при пайке в составе периодических испытаний объем выборки и план контроля - в соответствии с 7.2.2.

Таблица 8 - План двухступенчатого выборочного контроля

Выборка	Объем выборки, шт.	Суммарный объем выборки, шт.	Приемочное число	Браковочное число
Первая	5	5	0	2
Вторая	5	10	1	2

7.4.4 Периодические испытания (с учетом термоциклических испытаний при испытаниях на безотказность) проводят один раз в два года.

7.5 Типовые испытания

Типовые испытания - по ГОСТ 30617.

7.6 Испытания на надежность

7.6.1 Испытания на надежность - по ГОСТ 30617.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование модулей - по ГОСТ 30017.

9.2 Хранение модулей - по ГОСТ 21493.

Срок хранения модулей не должен превышать значения гамма-процентного срока сохраняемости (5.1.2.5).

10 Указания по эксплуатации

Указания по применению и эксплуатации модулей - по ГОСТ 30617 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

10.1 Пайка модулей на плату групповым способом должна производиться по следующему режиму:

- | | |
|---|------|
| - температура жала группового паяльника, °С, не более | 270; |
| - время пайки, с, не более | 2,0; |
| - интервал между двумя повторными пайками одних и тех же выводов одного модуля, мин, не менее | 5,0. |

Допускается производить пайку на печатную плату одножальным паяльником по следующему режиму:

- | | |
|---|-------|
| - температура жала паяльника, °С, не более | 270; |
| - время пайки каждого вывода, с, не более | 3,0; |
| - интервал между пайками соседних выводов, с, не менее | 3,0; |
| - интервал между двумя повторными пайками одних и тех же выводов, с, не менее | 20,0. |

В процессе выполнения операций необходимо обеспечивать пайку плоской поверхности концов выводов.

Марка припоя ПОС 61 по ГОСТ 21930, применяемый флюс: 25 % по массе канифоли (ГОСТ 19113) и 75 % по массе изопропилового спирта (ГОСТ 9805) или этилового спирта (ГОСТ 5962 или ГОСТ Р 55878).

Число допускаемых перепаяек выводов модулей - 3.

10.2 Допускается применение модулей в аппаратуре, предназначенной для эксплуатации в условиях воздействия факторов тропического климата, соляного тумана, инея и росы при покрытии модулей в аппаратуре тремя слоями лака марки ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

10.3 При установке в аппаратуру модуль должен плотно прилегать к теплоотводу. Контактующая поверхность должна иметь шероховатость Ra не более 10 мкм, отклонения от плоскости не более 0,1 мм.

10.4 Для улучшения теплового баланса установку модулей на монтажную поверхность рекомендуется осуществлять с помощью теплопроводящих паст типа КПТ-8 ГОСТ 19783.

10.5 При всех режимах эксплуатации модуля не допускается превышать максимально допустимую температуру p - n перехода - 150 °С.

10.6 Зависимости параметров модулей от электрических режимов и условий эксплуатации модулей приведены на рисунках Ж.1 - Ж.12.

10.7 Справочные данные модулей приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Справочные данные модулей

[illegible]

11 Гарантии изготовителя

Гарантии изготовителя - по ГОСТ 30617 и требованиям, приведенным в данном разделе ТУ.

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества каждого модуля требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в ТУ.

11.2 Гарантийный срок хранения модулей - 10 лет.

Гарантийная наработка - 10 000 ч в пределах гарантийного срока.

Гарантийный срок исчисляют с даты изготовления модулей.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ Таблица Б.1 - Предельно допустимые значения параметров электрических эксплуатации модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ			
Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обо- значение параметра	Норма параметра	Номер пункта примечания
1	2	3	4
Параметры транзистора			
Максимально допустимое постоянное напряже- ние сток-исток, В (при температуре корпуса от плюс 15 °С до плюс 85 °С)	Иси max	100	1
Максимально допустимое постоянное напряже- ние затвор-исток, В	"3И max	± 20	2
Максимально допустимый постоянный ток стока, А (при изи = 15 В, температуре корпуса от минус 60 °С до плюс 60 °С)	¹ С max	100	3
Максимально допустимый импульсный ток стока, А (при изи = 15 В, т _и < 20 мкс, Q > 1 000, температуре корпуса от минус 60 °С до плюс 60 °С)	¹ С(и) max	300	4
Максимально допустимый прямой ток встроен- ного диода, А (при изи = 0 В, температуре корпуса от минус 60 °С до плюс 60 °С)	¹ д пр max	100	3

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток встроенного диода, А (при $I_{зи} = 15\text{ В}$, $T_{и} < 20\text{ мкс}$, $Q > 1\ 000$, температуре корпуса от минус $60\text{ }^{\circ}\text{С}$ до плюс $60\text{ }^{\circ}\text{С}$)	$I_{д пр. и. п max}$	300	4
Тепловое сопротивление переход-корпус, $^{\circ}\text{С/Вт}$	$R_{Т пер-кор1}$	0,6	
Максимально допустимая температура перехода, $^{\circ}\text{С}$	$t_{пер max1}$	150	
Параметры диода			
Максимально допустимое постоянное обратное напряжение, В	$U_{обр max}$	100	2
Максимально допустимое повторяющееся им-пульсное обратное напряжение диода, В ($\tau_{и} = 10\text{ мкс}$, $Q = 2$)	$U_{обр,и,п max}$	100	2
Максимально допустимый средний прямой ток, А (при температуре корпуса от минус $60\text{ }^{\circ}\text{С}$ до плюс $80\text{ }^{\circ}\text{С}$)	$I_{пр, ср max}$	100	5
Максимально допустимый повторяющийся им-пульсный прямой ток, А (при $\tau_{и} < 20\text{ мкс}$, $Q > 1\ 000$, при температуре корпуса от минус $60\text{ }^{\circ}\text{С}$ до плюс $80\text{ }^{\circ}\text{С}$)	$I_{пр, и, п max}$	300	6
Тепловое сопротивление переход-корпус, $^{\circ}\text{С/Вт}$	$R_{Т пер-кор2}$	1,2	
Максимально допустимая температура перехода, $^{\circ}\text{С}$	$t_{ юр max2}$	150	
Параметры модуля			
Напряжение изоляции модуля между основанием и соединенными вместе выводами (действующее значение), В	$U_{изол.}$	500	7, 8

Окончание таблицы Б.1

1	2	3	4
Сопротивление изоляции модуля между основанием и соединенными вместе выводами (действующее значение), Мом, не менее	$R_{HI} \leq J$.	50	7, 9
Примечания 1 В диапазоне температур корпуса от минус 60 °С до плюс 15 °С максимально допустимое постоянное напряжение сток-исток линейно возрастает от 85 до 100 В. 2 Для всего диапазона температур корпуса - от минус 60 °С до плюс 85 °С. 3 В диапазоне температур корпуса от плюс 60 °С до плюс 85 °С максимально допустимый постоянный ток стока и максимально допустимый прямой ток встроенного диода линейно снижаются от 100 до 85 А. 4 В диапазоне температур корпуса от плюс 60 °С до плюс 85 °С максимально допустимый импульсный ток стока и максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток встроенного диода линейно снижается от 300 до 255 А. 5 В диапазоне температур корпуса от плюс 80 °С до плюс 85 °С максимально допустимый средний прямой ток линейно снижается от 100 до 93 А. 6 В диапазоне температур корпуса от плюс 80 °С до плюс 85 °С максимально допустимый повторяющийся импульсный прямой ток линейно снижается от 300 до 279 А. 7 Значение параметра указано при нормальных климатических условиях. 8 Напряжение практически синусоидальной формы частотой 50 Гц - в течение 1 мин. 9 Испытательное напряжение - 1 000 В.			

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

**Зависимости электрических параметров модулей
от электрических режимов и температуры**

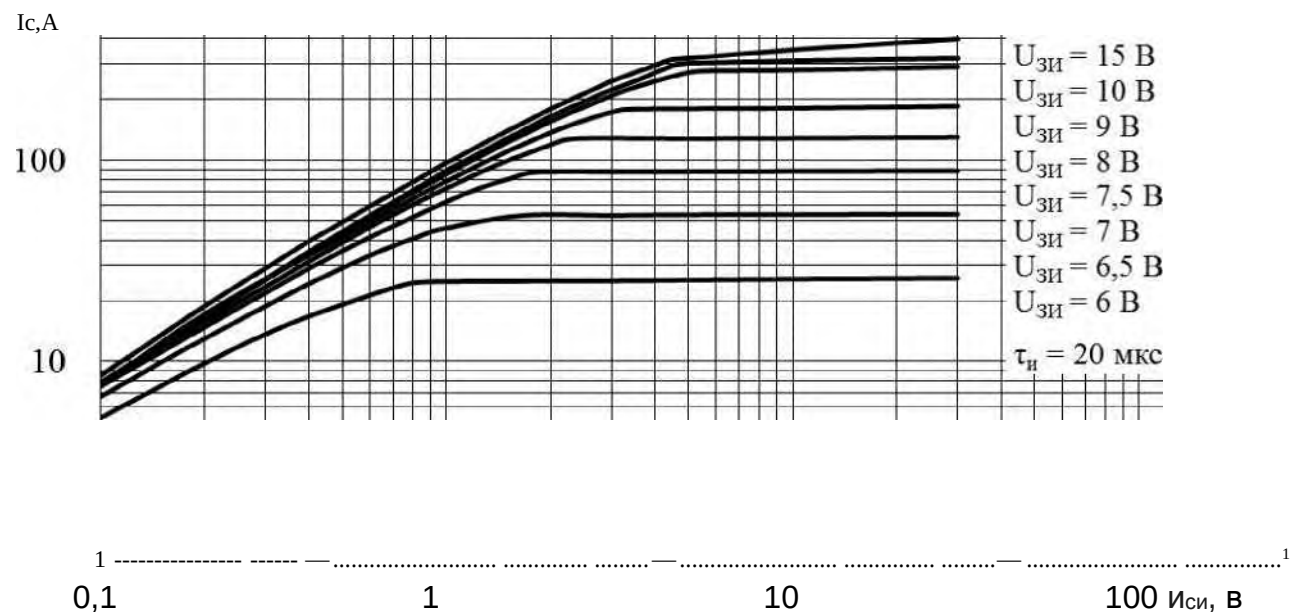


Рисунок Ж.1 - Типовые зависимости тока стока от напряжения сток-исток транзистора VT модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_w = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

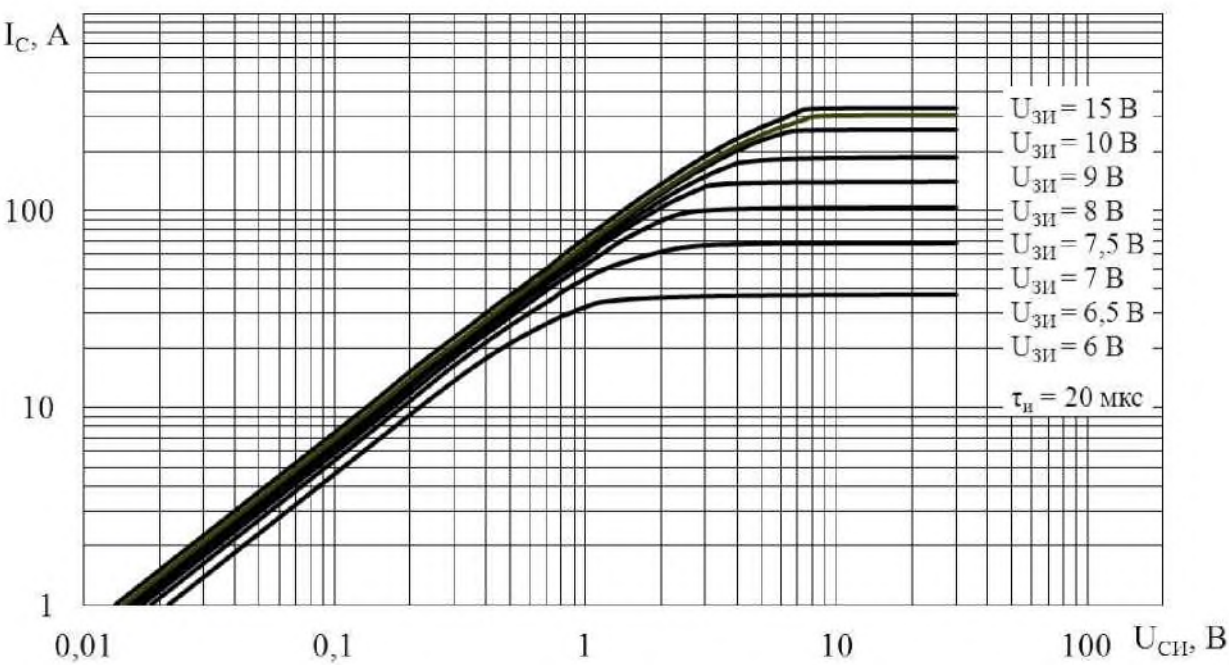
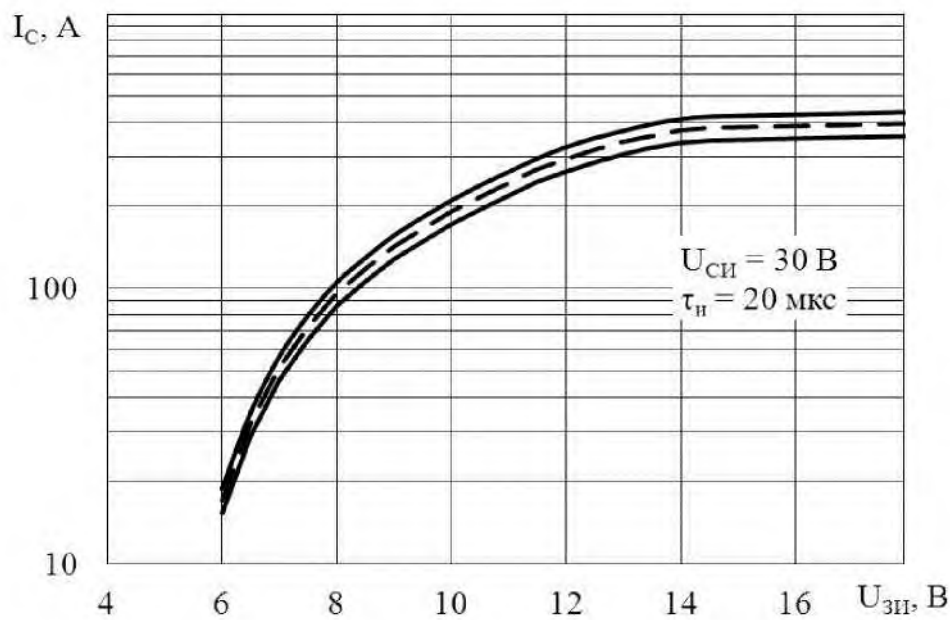
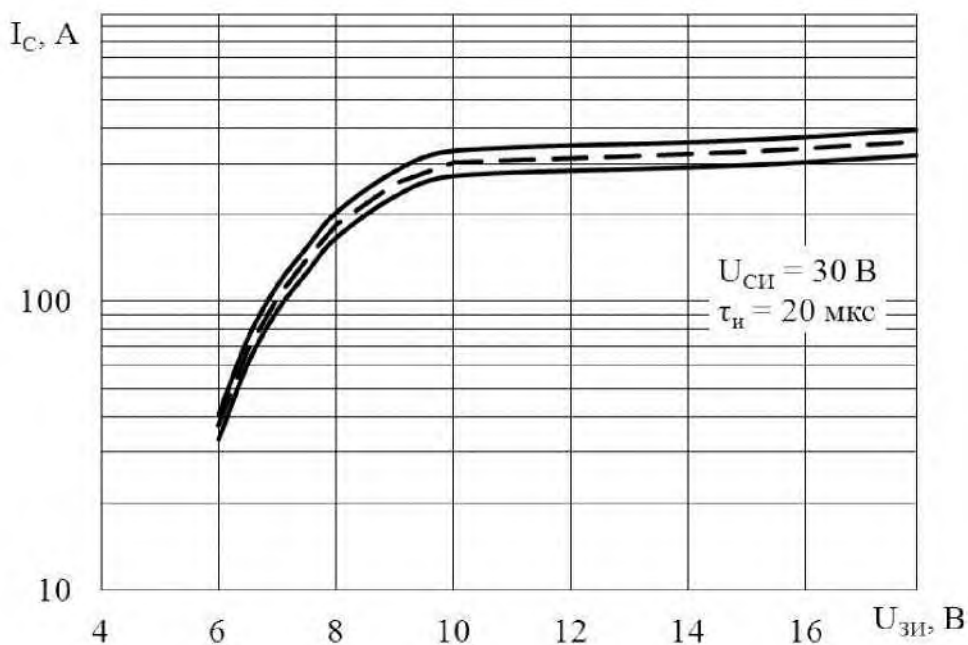


Рисунок Ж.2 - Типовые зависимости тока стока от напряжения сток-исток транзистора VT модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_w = (85 \pm 3) ^\circ\text{C}$



типовая зависимость; граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.3 - Область изменения тока стока в зависимости от напряжения затвор-исток транзистора VT модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_{op} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$



типовая зависимость; граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.4 - Область изменения тока стока в зависимости от напряжения затвор-исток транзистора VT модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_w = (85 \pm 3) ^\circ\text{C}$

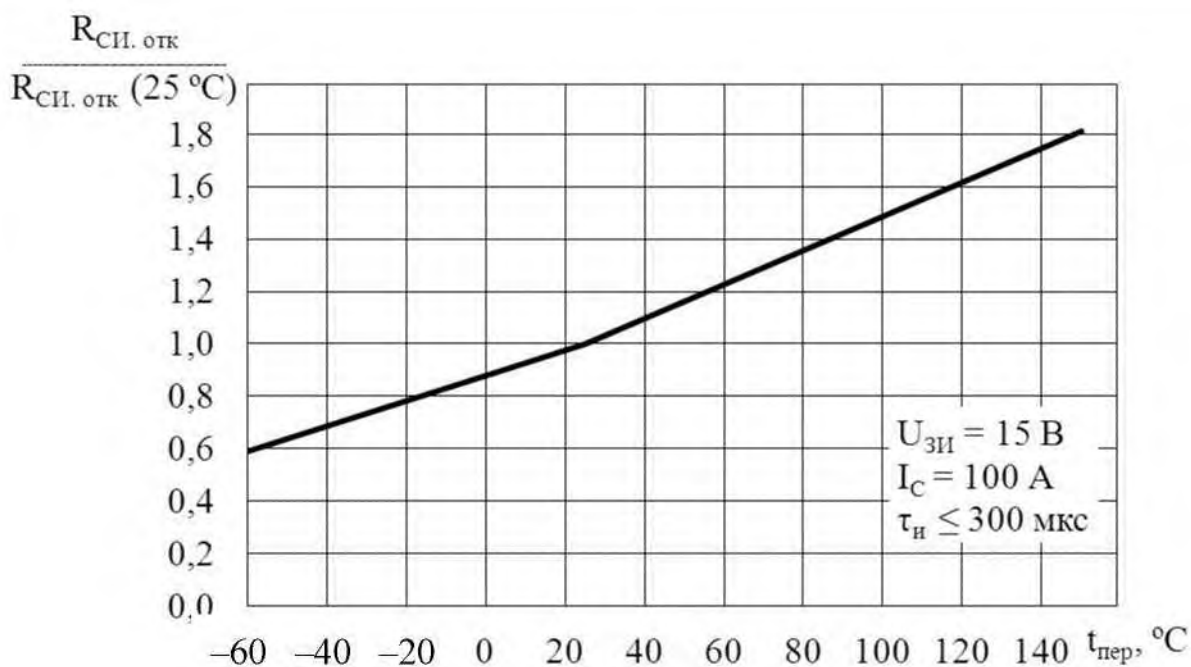
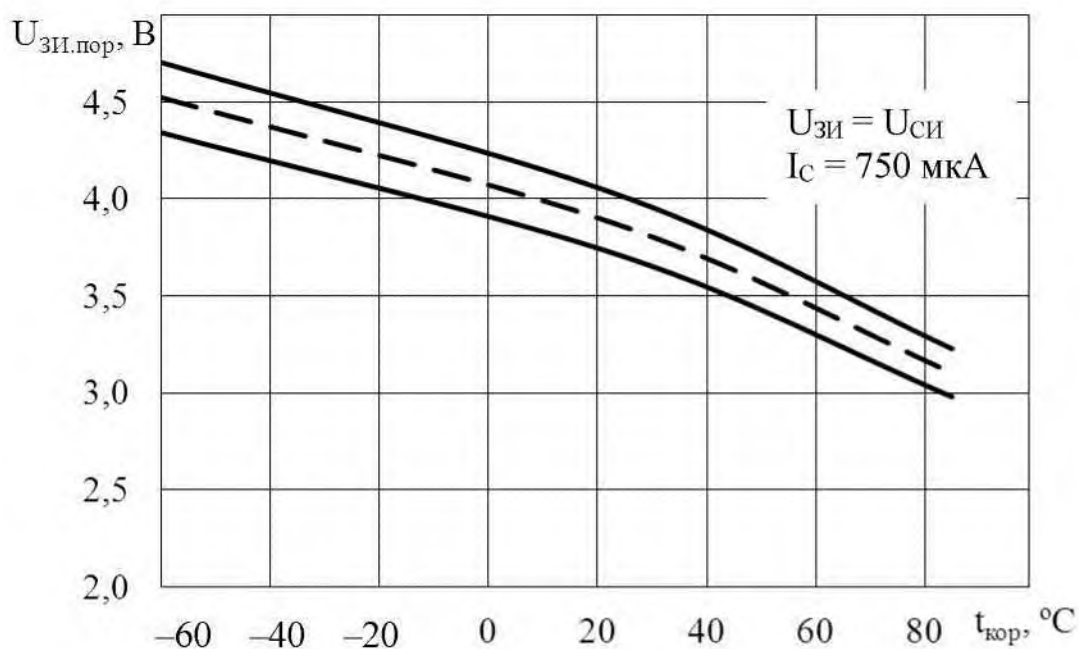
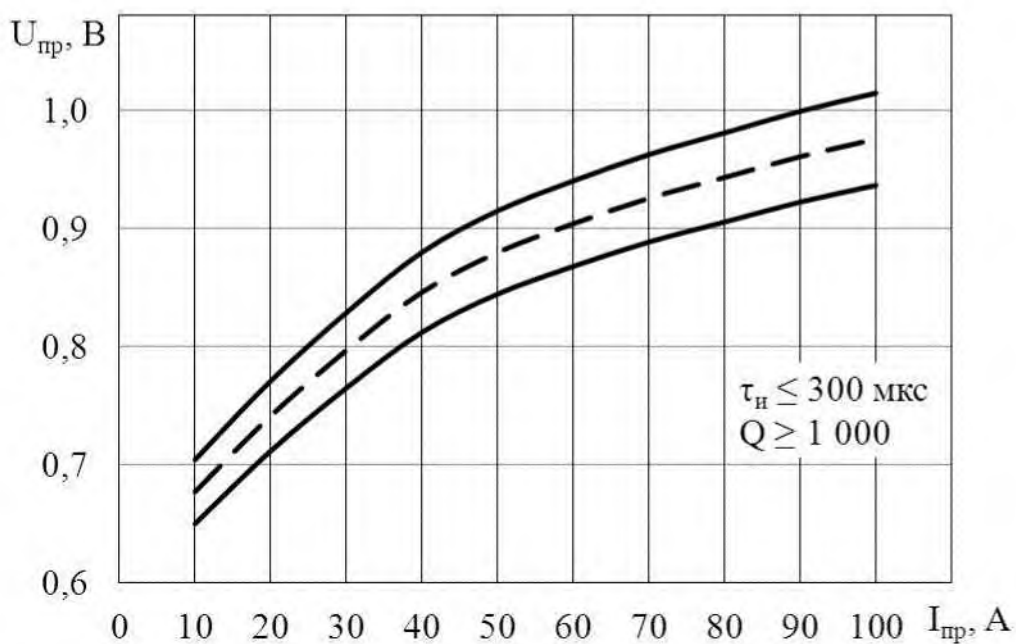


Рисунок Ж.5 - Зависимость относительной величины сопротивления стока-исток в открытом состоянии от температуры перехода транзистора VT модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ



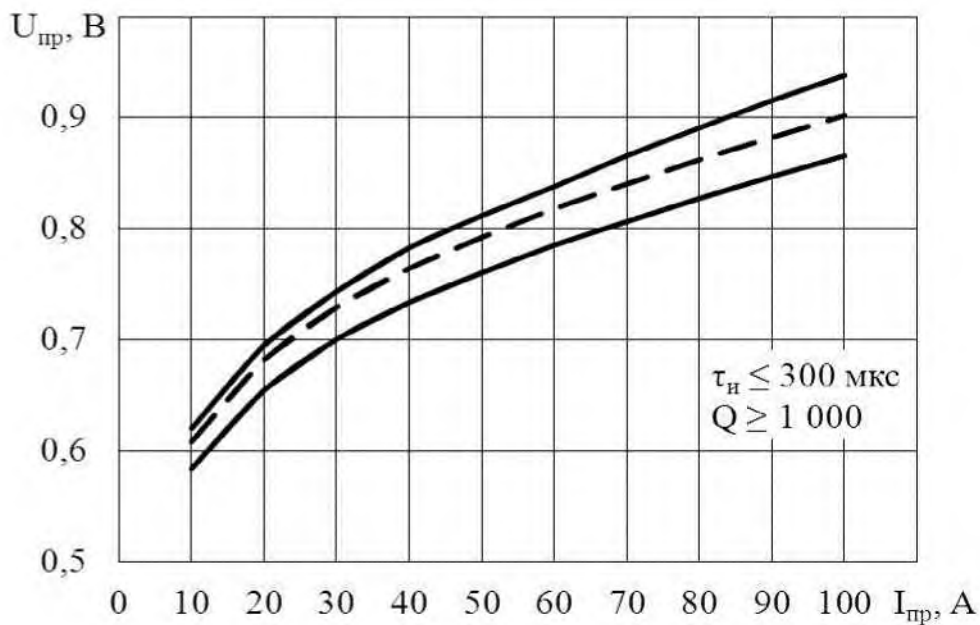
типовая зависимость;
 граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.6 - Область изменения порогового напряжения затвор-исток в зависимости от температуры корпуса транзистора VT модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ



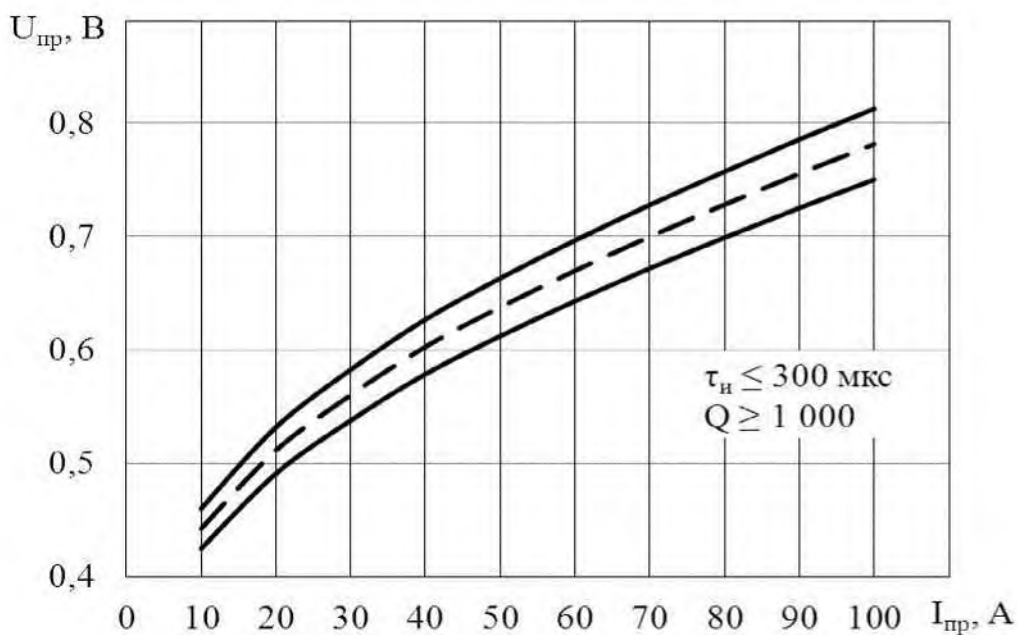
типовая зависимость; граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.7 - Область изменения прямого напряжения в зависимости от прямого тока диода VD модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_w = (-60 \pm 3) ^\circ C$



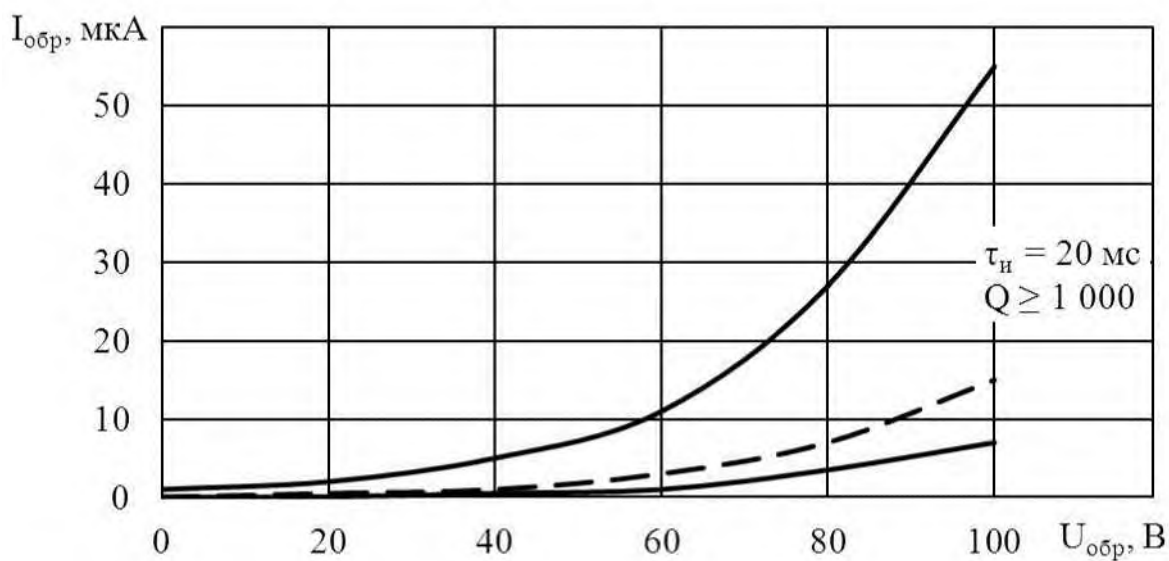
типовая зависимость; граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.8 - Область изменения прямого напряжения в зависимости от прямого тока диода VD модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ C$



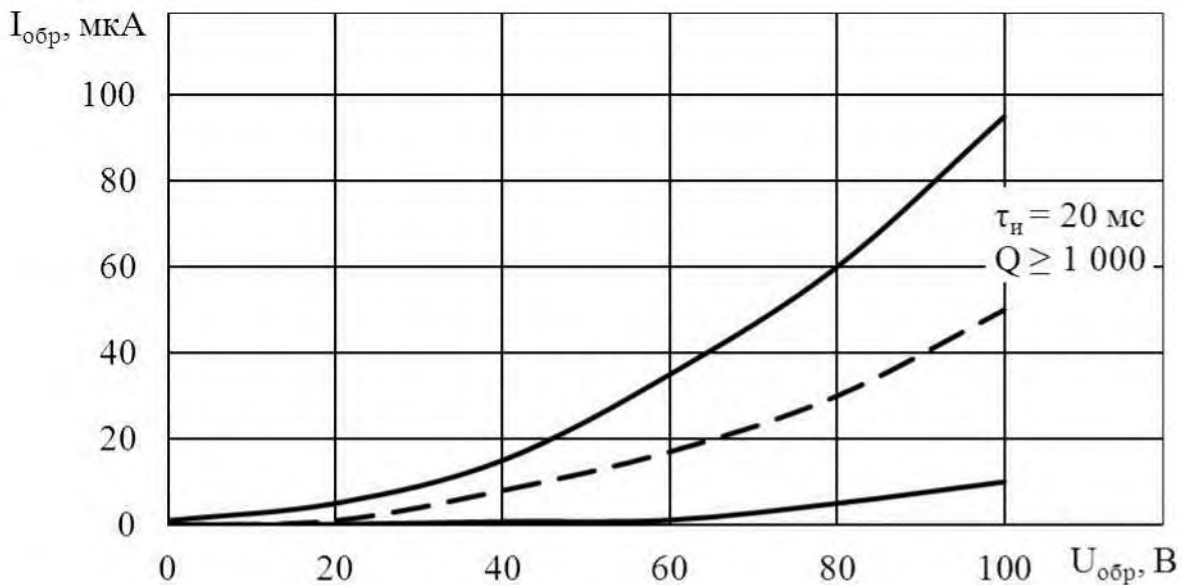
----- типовая зависимость; граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.9 - Область изменения прямого напряжения в зависимости от прямого тока диода VD модулей M17-100-1-1 УХЛЗ, M17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_w = (85 \pm 3) ^\circ\text{C}$



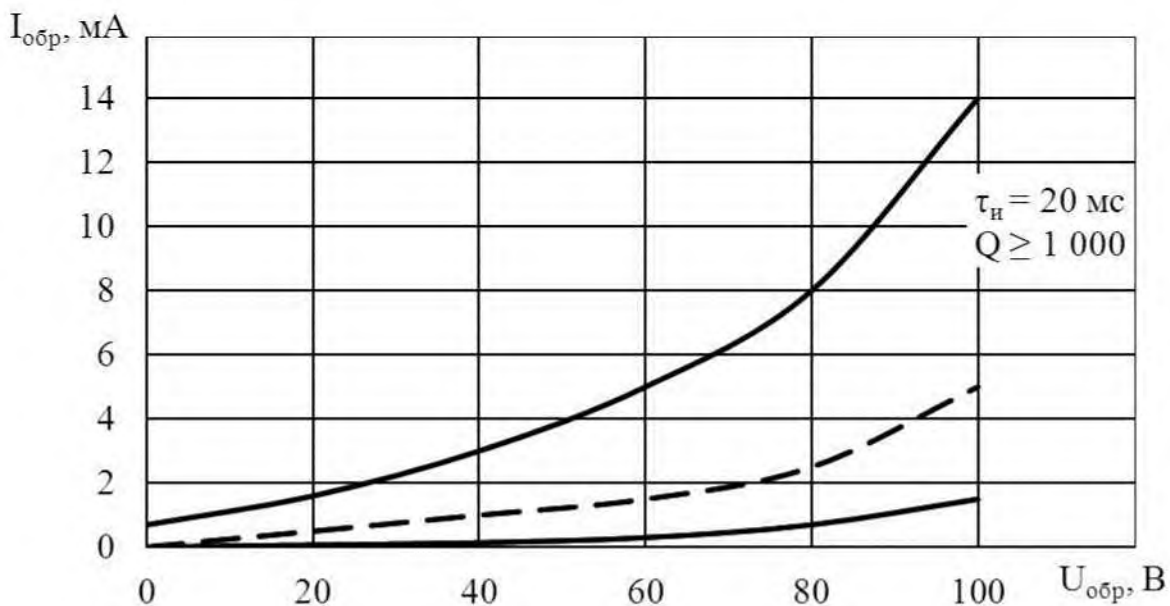
----- типовая зависимость; граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.10 - Область изменения обратного тока в зависимости от обратного напряжения диода VD модулей M17-100-1-1 УХЛЗ, M17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_{кор} = (-60 \pm 3) ^\circ\text{C}$



типовая зависимость;
граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.11 - Область изменения обратного тока в зависимости от обратного напряжения диода VD модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_{op} = (25 \pm 10) ^\circ C$



типовая зависимость;
граница 95 % разброса.

Рисунок Ж.12 - Область изменения обратного тока в зависимости от обратного напряжения диода VD модулей М17-100-1-1 УХЛЗ, М17-100-1-2 УХЛЗ при температуре корпуса $t_w = (85 \pm 3) ^\circ C$

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Схемы электрические принципиальные модулей

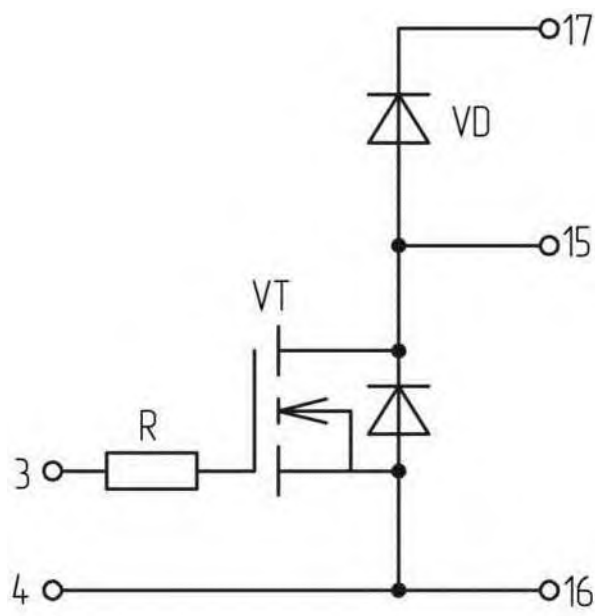


Рисунок И.1 - Схема электрическая принципиальная модуля М17-100-1-1 УХЛЗ

Таблица И.1 - Назначение выводов модуля М17-100-1-1 УХЛЗ

Номер вывода	Функциональное назначение вывода	Номер вывода	Функциональное назначение вывода
1	Свободен	10	Свободен
2	Свободен	11	Свободен
3	Затвор транзистора VT	12	Свободен
4	Источник управления транзистора VT	13	Свободен
5	Свободен	14	Свободен
6	Свободен	15	Сток транзистора VT, анод диода VD
7	Свободен		
8	Свободен	16	Исток транзистора VT
9	Свободен	17	Катод диода VD

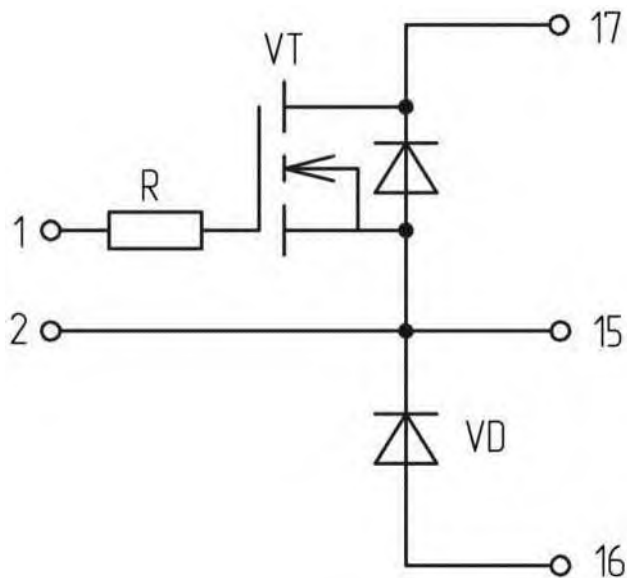


Рисунок И. 2 - Схема электрическая принципиальная модуля М17-100-1-2 УХЛЗ

Таблица И.2 - Назначение выводов модуля М17-100-1-2 УХЛЗ

Номер вывода	Функциональное назначение вывода	Номер вывода	Функциональное назначение вывода
1	Затвор транзистора VT	10	Свободен
2	Источник управления транзистора VT, катод диода VD	11	Свободен
3	Свободен	12	Свободен
4	Свободен	13	Свободен
5	Свободен	14	Свободен
6	Свободен	15	Исток транзистора VT, катод диода VD
7	Свободен	16	Анод диода VD
8	Свободен		
9	Свободен	17	Сток транзистора VT

Лист регистрации изменений

[illegible]