

Мощные TVS-диоды в корпусе DO-218AB

от Taiwan Semiconductor

В статье приведены типовые характеристики новых мощных TVS-диодов серии TLD5S/6S/8S компании Taiwan Semiconductor (TSC) в SMD-корпусе DO-218AB, предназначенных для подавления импульсных выбросов напряжения в бортовой сети автомобиля.

Ольга Соловьева

osolovyova@ultran.ru

Виктор Лымарь

LVN@ultran.ru

Современная автомобильная электроника нуждается в надежных устройствах защиты от выбросов напряжения, возникающих в цепи генератора, особенно в случаях внезапного отключения аккумуляторной батареи (АКБ), а также во вторичной защите других мощных исполнительных устройств и систем с индуктивным характером нагрузки. К таким нагрузкам можно отнести, к примеру, электромеханические реле и соленоиды, электродвигатели, различные импульсные преобразователи питания, электронные системы зажигания и другую аппаратуру.

Когда АКБ внезапно отключается при работающем двигателе, генератор будет кратковременно вырабатывать повышенное напряжение, существенно отличающееся от номинального, что может привести к перегрузке по напряжению и отказу электронных систем автомобиля.

С целью надежной защиты электроники современного автомобиля от воздействия выбросов повышенного напряжения компания TSC выпустила серию TLD5S/6S/8S мощных однонаправленных TVS-диодов в SMD-корпусе DO-218AB (рис. 1) с рабочим диапазоном температур $-55...+175$ °C.

Серия TLD5S/6S/8S сертифицирована по автомобильному стандарту AEC-Q101 и соответствует требованиям RoHS.

Основные параметры TVS-диодов серии TLD5S/6S/8S компании TSC представлены в таблице 1.

Практические измерения TSC показали, что типовое значение термического сопротивления перехода кристалл-корпус для серии TLD5S/6S/8S при использовании идеального радиатора составляет $R_{\Theta JC} = 0,46-0,47$ °C/Вт и $R_{\Theta JC} = 7,6-7,8$ °C/Вт при использовании в качестве радиатора тонкой медной площадки (Cu pad PCB) с размерами 16×16 мм².

Типовое значение термического сопротивления перехода кристалл — окружающая среда $R_{\Theta JA} = 48,5-49,5$ °C/Вт.

Предельная температура T_c корпуса TVS, выше которой происходит деградация характеристик непрерывно рассеиваемой мощности, может быть рассчитана по формуле $T_c = T_j - (P_D \times R_{\Theta JC})$. Например, для случая монтажа TVS серии TLD8S на Cu pad PCB размером 16×16 мм² ($R_{\Theta JC} = 7,6$ °C/Вт) эта точка деградации соответствует $T_c = +114,2$ °C.

В состав серии TLD5S/6S/8S входят 57 наименований TVS для поверхностного монтажа с диапазоном обратных напряжений V_R 10–43 В. Все TVS-диоды имеют превосходные характеристики ограничения. Это позволяет, с учетом величины максимально допустимого импульса обратного тока I_{PPM} в TVS-диоде, выбрать подходящий для конкретного применения вариант TVS с ограничением V_C в диапазоне 17–69,4 В соответственно.

Так, для бортсети 12 В могут быть рекомендованы TVS-диоды с параметром $V_{WM} = 22-24$ В:

Таблица 1. Основные параметры TVS-диодов серии TLD5S/6S/8S компании TSC

Предельные параметры ($T_d = +25$ °C)	Символ	Величина	
Пиковая импульсная мощность (10/1000 мкс форма импульса), Вт	P_{PPM}	TLD5S	3600
		TLD6S	4600
		TLD8S	6600
Пиковая импульсная мощность (10/10000 мкс форма импульса), Вт	P_{PPM}	TLD5S	2800
		TLD6S	3600
		TLD8S	5200
Непрерывно рассеиваемая мощность (TVS смонтирован на Cu pad PCB размером 16×16 мм ²), Вт	P_D	TLD5S	5
		TLD6S	6
		TLD8S	8
Прямое напряжение на диоде при токе $I_F = 100$ А (длительность импульса 0,3 мс), В	$V_{F, MAX}$	TLD5S	2
		TLD6S	1,9
		TLD8S	1,8
Пиковый прямой ток через диод при воздействии одиночной синусоидальной полуволны длительностью 8,3 мс, А	I_{FSM}	TLD5S	500
		TLD6S	600
		TLD8S	700
Диапазон рабочих температур кристалла и корпуса, °C	T_j	$-55...+175$	

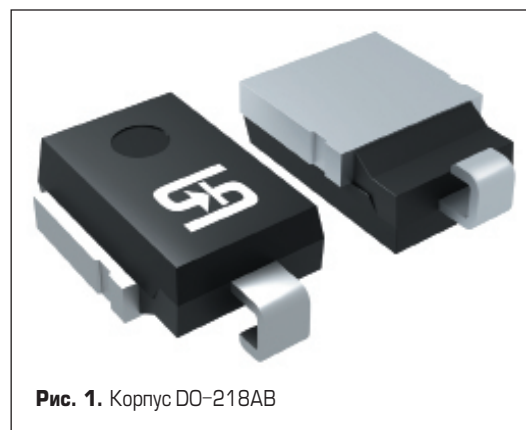


Рис. 1. Корпус DO-218AB

TLD5S22AH/TLD5S24AH, TLD6S22AH/TLD6S24AH или TLD8S22AH/TLD8S24AH, а для бортсети 24 В — с параметром $V_{WM} = 30\sim 36$ В: TLD5S30AH/TLD5S33AH/TLD5S36AH, TLD6S30AH/TLD6S33AH/TLD6S36AH или TLD8S30AH/TLD8S33AH/TLD8S36AH.

Электрические параметры TVS-диодов из наиболее мощной серии TLD8S (при $T_a = +25^\circ\text{C}$) приведены в таблице 2.

Графики зависимости непрерывно рассеиваемой и пиковой мощности TVS-диодов TSC серии TLD5S/6S/8S от температуры и длительности импульсных выбросов напряжения приведены на рис. 2–5.

Литература

1. www.taiwansemi.com

Таблица 2. Электрические параметры TVS-диодов TSC из наиболее мощной серии TLD8S (при $T_a = +25^\circ\text{C}$)

Наименование	Напряжение пробоя V_{BR} при тестовом токе $I_T = 50$ мА (В)		Рабочее напряжение (без включения TVS, при токе утечки $I_R = 10$ мкА), V_{WM} (В)	Максимальный пиковый ток (для импульса 10/1000 мкс), I_{PPM} (А)	Максимальное напряжение ограничения (при I_{PPM}), V_C (В)
	Min.	Max.			
TLD8S10AH	11,1	12,3	10	388	17
TLD8S11AH	12,2	13,5	11	363	18,2
TLD8S12AH	13,3	14,7	12	332	19,9
TLD8S13AH	14,4	15,9	13	307	21,5
TLD8S14AH	15,6	17,2	14	284	23,2
TLD8S15AH	16,7	18,5	15	270	24,4
TLD8S16AH	17,8	19,7	16	254	26
TLD8S17AH	18,9	20,9	17	239	27,6
TLD8S18AH	20	22,1	18	226	29,2
TLD8S20AH	22,2	24,5	20	204	32,4
TLD8S22AH	24,4	26,9	22	186	35,5
TLD8S24AH	26,7	29,5	24	170	38,9
TLD8S26AH	28,9	31,9	26	157	42,1
TLD8S28AH	31,1	34,4	28	145	45,4
TLD8S30AH	33,3	36,8	30	136	48,4
TLD8S33AH	36,7	40,6	33	124	53,3
TLD8S36AH	40	44,2	36	114	58,1
TLD8S40AH	44,4	49,1	40	102	64,5
TLD8S43AH	47,8	52,8	43	95,1	69,4

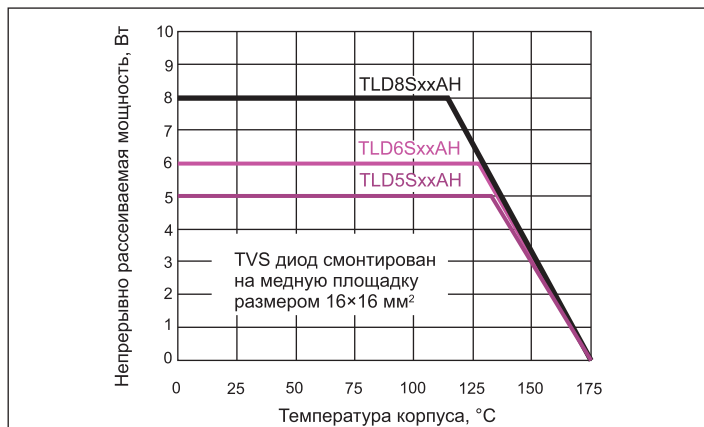


Рис. 2. Зависимость непрерывно рассеиваемой мощности TVS-диодов серии TLD5S/6S/8S от температуры корпуса

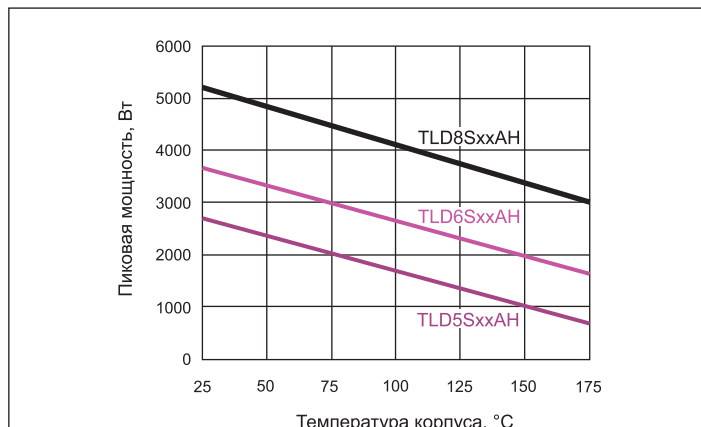


Рис. 3. Зависимость пиковой мощности TVS от температуры корпуса для 10/10000 мкс формы экспоненциального импульса

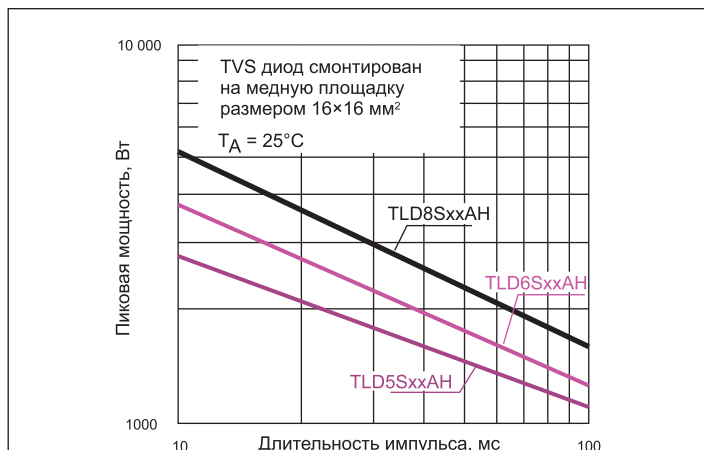


Рис. 4. Зависимость пиковой мощности TVS от длительности импульса

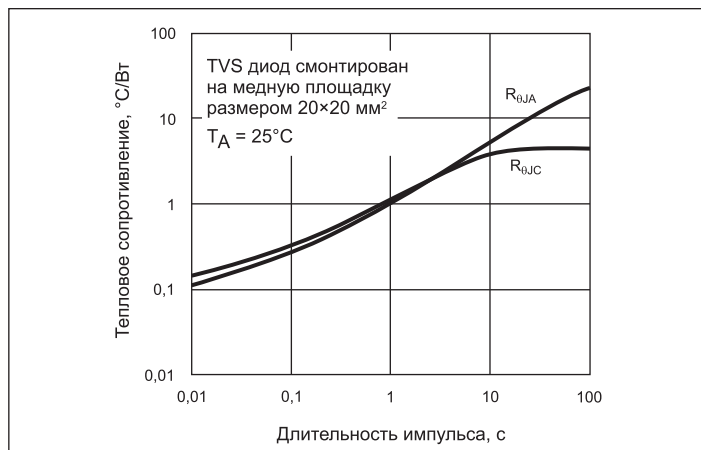


Рис. 5. Зависимость типовых значений тепловых сопротивлений $R_{\theta JC}$ и $R_{\theta JA}$ от длительности импульса для серии TLD8S