



Защита автотранспорта от сброса нагрузки

В современных автомобильных конструкциях используется огромное количество электроники, например блоки управления, информационно-развлекательные системы и датчики, которые питаются от автомобильного аккумулятора и генератора переменного тока. Во время стандартной работы возникают нежелательные электромагнитные помехи из различных источников, таких как генератор переменного тока, системы зажигания, индуктивное переключение нагрузки и переходные всплески сброса нагрузки, которые могут повредить электронные устройства транспортного средства. Они могут снизить производительность, привести к неисправности датчиков или даже необратимо разрушить электронные устройства, что может повлиять на надежность всей системы.

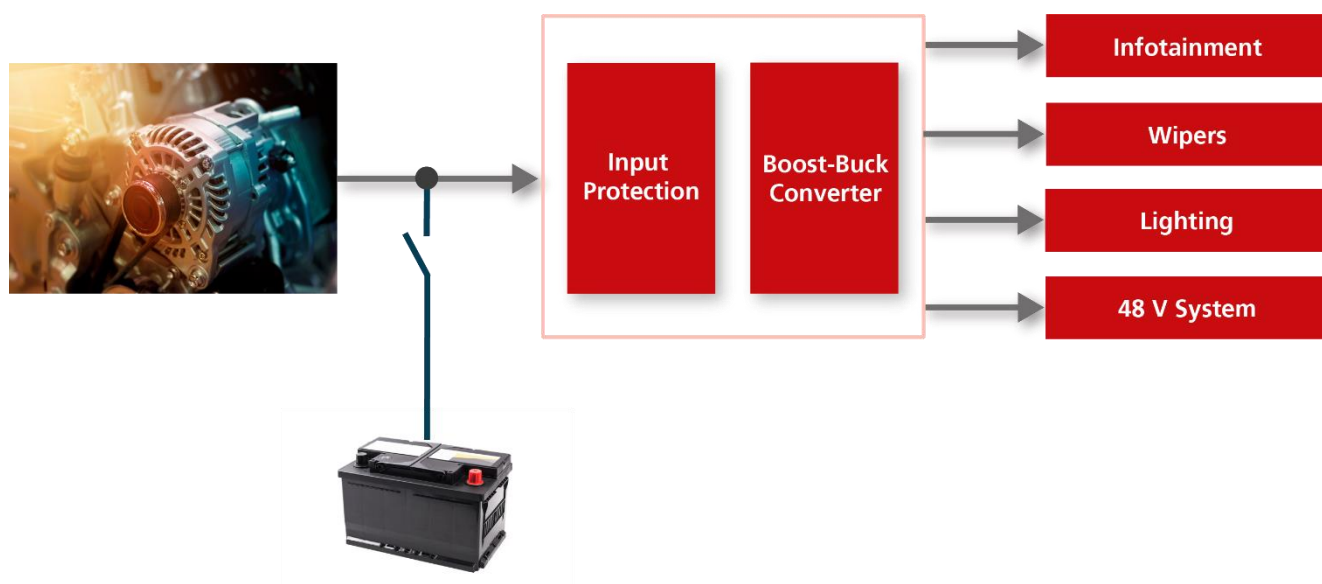
Основная проблема состоит в том, чтобы защитить эту электронику от переходных процессов сброса высокоэнергетической нагрузки, которые являются наиболее серьезными помехами, имеющими большие переходные пики, длительностью в несколько миллисекунд.

Переходный процесс сброса нагрузки - это скачок напряжения, возникающий при отключении аккумулятора при подключенном генераторе. Обычно это происходит, если разряжен автомобильный аккумулятор, запитанный от второго, вследствие чего отключаются выводы. Пиковое напряжение этого скачка может достигать 120 В, а его затухание может длиться до 400 мс. Обычно он фиксируется до 40 В в автомобилях с напряжением 12 В (легковые автомобили) и около 60 В в системах с напряжением 24 В (грузовые автомобили).

Diotec предлагает различные семейства продуктов TVS для защиты от сброса нагрузки в соответствии с ISO 16750-2: 2012 (E), как для приложений без централизованного подавления сброса нагрузки (в соответствии со стандартной таблицей 5, Тест А), так и для приложений с централизованным подавлением сброса нагрузки (Таблица 6, Тест Б).

Новая серия 6.6SM8Z с пиковой импульсной мощностью 6,6 кВт в корпусе DO-218AB уже доступна, вскоре она будет дополнена серией 4.6SM6Z мощностью 4,6 кВт. Обе версии сертифицированы в соответствии с AEC-Q101. 5KP представляет собой альтернативу в корпусе с аксиальными выводами, он обеспечивает мощность до 5 кВт при обычном номинальном значении с импульсами 10/1000 мкс. Классические выпрямительные диоды генератора в корпусах pressfit - это BYZ35 и BYZ50, которые мы предлагаем специально для послепродажного обслуживания. Они обладают характеристиками супрессора и, таким образом, обеспечивают выпрямление переменного тока генератора и централизованное подавление помех в одном устройстве.

На следующей блок-схеме показан типичный путь тока от генератора через аккумулятор до стабилизированного постоянного напряжения для бортовой электроники, включая возможность параллельной системы 48 В.



Блок-схема современной автомобильной цепи питания

Примечание

В настоящих рекомендациях описываются предложения по устройству и не должны рассматриваться как гарантированное и проверенное решение для какой-либо схемы. Никакие гарантии или гарантии, явные или подразумеваемые, не даются в отношении мощности, производительности или пригодности любого устройства, схемы и т.д.

Стандарты защиты автомобильной электроники

ISO7637 и ISO 16750-2

Эта последовательность стандартов Международной организации по стандартизации часто рассматривается как «руководство» для автомобильных испытаний. ISO7637-2 и ISO 16750-2 были подготовлены Техническим комитетом ISO / TC 22, Дорожные транспортные средства, Подкомитетом SC 3, Электрическое и электронное оборудование. Оба стандарта описывают потенциальные воздействия окружающей среды и определяют испытания и требования, рекомендуемые для конкретного места установки на / в дорожном транспортном средстве ^[1]

ISO 7637 «**Дорожные транспортные средства - электрические помехи от проводимости и связи**», а часть 2 (ISO 7637-2) определена для «Переходной электрической проводимости только по линиям питания». Этот стандарт испытаний предназначен в первую очередь для **электромагнитной совместимости**. ^[1] В 2011 году были проведены испытания блоков питания, не связанные с ЭМС, такие как испытание сброса нагрузки, которое включает импульс 5a и 5b согласно ISO16750.

ISO 16750 «**Дорожные транспортные средства - состояние окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования**», а часть 2 (ISO 16750-2) посвящена электрическим нагрузкам. Это стандарт, который дает рекомендации по событиям, связанным с качеством электроснабжения. ^[1]

Параметры	ISO7637-2			ISO16750-2		
	UN = 12 V	UN = 24 V	Min. Test requirements	UN = 12 V	UN = 24 V	Min. Test requirements
Us [V]	$65 \leq U_s \leq 87$	$123 \leq U_s \leq 174$	1 импульс	$79 \leq U_s \leq 101$	$151 \leq U_s \leq 202$	10 импульсов в интервал 1 минута
Us* [V]	Определяется пользователем	Определяется пользователем		35	65	
UA [V]	13-14	26-28		14	28	
Ri [ohm]	$0.5 \leq R_i \leq 4$	$1 \leq R_i \leq 8$		$0.5 \leq R_i \leq 4$	$1 \leq R_i \leq 8$	
Td [ms]	$40 \leq t_d \leq 400$	$100 \leq t_d \leq 350$		$40 \leq t_d \leq 400$	$100 \leq t_d \leq 350$	
Tr [ms]	10 +0/-5	10 +0/-5		10 +0/-5	10 +0/-5	

Таблица 1: Импульсы для Test A/Test B в системах с 12 В и 24 В номинального напряжения

Для простоты дальнейшие пояснения сосредоточены на испытании деталей в соответствии со стандартом ISO16750-2 и систем 12 В (автомобили).

Генераторы в обычных автомобилях могут производить большой скачок напряжения во время сброса нагрузки, около 100 В в 12 В системах. В современные автомобили уже встроены генераторы переменного тока, обеспечивающие дополнительные функции фиксации для ограничения скачков напряжения. Таким образом, имея два разных поколения генераторов переменного тока, ISO 16750-2 определяет формы сигналов сброса нагрузки для испытаний А и В соответственно:

Тест А – без централизованного подавления сброса нагрузки

Тест В – с централизованным подавлением сброса нагрузки

Тест А – без централизованного подавления сброса нагрузки

Рисунок 1. показывает скачок сброса высоковольтной нагрузки, возникающий при отключении батареи, в то время как генератор продолжает подавать питание. На рисунке 1.1 показана соответствующая незафиксированная форма волны, описанная в тесте А в ISO16750-2.

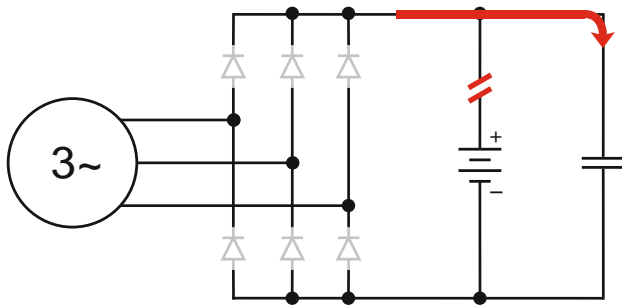


Рисунок 1: Генератор без защиты от сброса нагрузки

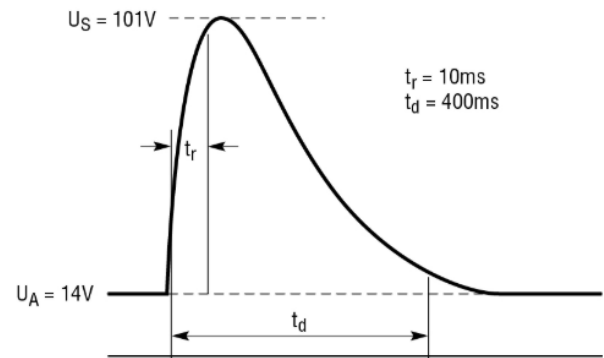


Рисунок 1.1: Импульсный Тест А - сброс незафиксированной нагрузки

Тест В – с централизованным подавлением сброса нагрузки

На рис. 2 показано выходное напряжение генератора с централизованным подавлением сброса нагрузки, т.е. с выпрямительными диодами с фиксирующей характеристикой. На рисунке 2.1 показана фиксированная форма волны, описанная в Тесте В в ISO16750-2.

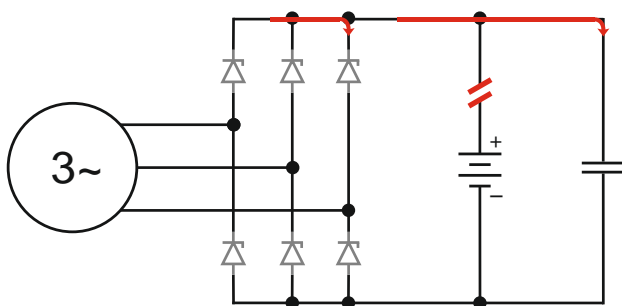


Рисунок 2: Генератор с подавлением сброса нагрузки

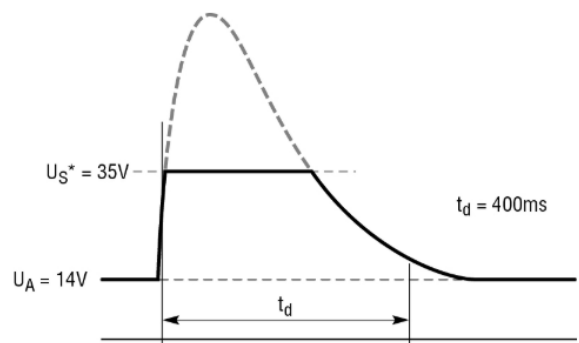




Рисунок 2.1: Импульсный Тест В - сброс фиксированной нагрузки


Диоды защиты от сброса нагрузки, прошедшие Тест А и Тест В

► **Компоненты для обеспечения централизованного подавления сброса нагрузки!**

Только защита (12 В система | 24 В система)


Part No.	Package	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
6.6SM8Z... / 4.6SM6Z... AEC-Q101		6600 W / 4600 W	10 ... 40 V 43 V	11 ... 47 V 51 V

Part No.	Package	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
LDP01... / LDP02... AEC-Q101		5000 W / 6600 W	22 ... 40 V 43 ... 70 V	26 ... 47 V 51 ... 82 V

Part No.	Package: D8 x 7.5	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
5KP... Qualification planned		5000 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Защита и выпрямление = Protectifiers®


(12 В система | 24 В система)


Part No.	Package: D12.75 x 4.2 / Press-fit	I _{FAV}	V _{WM}	V _{BR}
BYZ35... / BYZ50... Для послепродажного обслуживания		35 A* / 50 A*	17.8 ... 26.8 V 31.6 ... 38.1 V	22 ... 33 V 39 ... 47 V


Диоды защиты от сброса нагрузки, прошедшие Тест В


► **Компоненты для использования в централизованных системах подавления сбросов нагрузки!**


Централизованное подавление сброса нагрузки ограничивает скачок напряжения до 35 В (**система 12 В**) и соответственно до 58 В (**система 24 В**). Следовательно, TVS-диоды с ограничивающим напряжением >> 35 В (58 В) могут использоваться для защиты бортовой электроники. Максимальный уровень напряжения фиксации определяется способностью защищаемых цепей.

Part No.	Package DO-213AA	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
TGL34... Qualification planned		150 W	28.2 ... 40.2 V 47.8 ... 58.1 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Part No.	Package DO-213AB	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
TGL41... TGL61... (under development) Qualification planned		400 W 600 W	28.2 ... 40.2 V 47.8 ... 58.1 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Part No.	Package: SOD-123FL	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
SMF... Qualification planned		200 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V


Part No.	Package DO-214AC	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
P4SMAJ... AEC-Q101		400 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

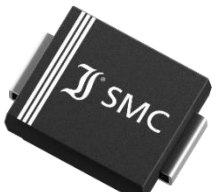
Part No.	Package: SMAF	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
TPSMA6L... AEC-Q101		600 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

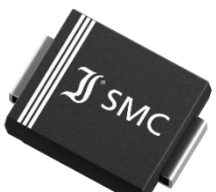
Диоды защиты от сброса нагрузки, прошедшие Тест В

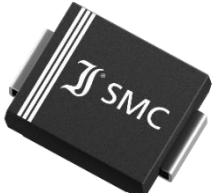
► **Компоненты для использования в централизованных системах подавления сбросов нагрузки!**

Централизованное подавление сброса нагрузки ограничивает скачок напряжения до 35 В (**система 12 В**) и соответственно до 58 В (**система 24 В**). Следовательно, TVS-диоды с ограничивающим напряжением >> 35 В (58 В) могут использоваться для защиты бортовой электроники. Максимальный уровень напряжения фиксации определяется способностью защищаемых цепей.

Part No.	Package DO-214AA	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
P6SMBJ... 1.0SMBJ... (under development) AEC-Q101		600 W 1000 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Part No.	Package DO-214AB	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
1.5SMCJ... AEC-Q101		1500 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Part No.	Package DO-214AB	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
3.0SMCJ... AEC-Q101		3000 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Part No.	Package DO-214AB	P _{PPM}	V _{WM}	V _{BR}
5.0SMCJ... AEC-Q101		5000 W	28 ... 40 V 48 ... 60 V	33 ... 47 V 56 ... 68 V

Примечание

В настоящих рекомендациях описываются предложения по устройству и не должны рассматриваться как гарантированное и проверенное решение для какой-либо схемы. Никакие гарантии или гарантии, явные или подразумеваемые, не даются в отношении мощности, производительности или пригодности любого устройства, схемы и т.д.