

СТАНДАРТ MIL-STD-1275E ДЛЯ ВОЕННЫХ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

MIL-STD-1275E FOR MILITARY GROUND VEHICLE PLATFORMS

В статье рассматриваются рекомендации стандарта MIL-STD-1275E, ориентированного на применение в военных наземных транспортных средствах.

Abstract – MILSTD-1275E sets down the requirements for electronics when powered from a 28V supply, ensuring that electronics survive in the field.

В. Котигорожко

V. Kotigorojzko

Система энергоснабжения автотранспортных средств является агрессивной средой для электронного оборудования, и не только из-за наличия большого числа силовых установок, но и благодаря человеческому фактору. Нельзя исключить возможность непреднамеренного изменения полярности при подключении аккумулятора, кроме того, зачастую не удастся избежать процесса "холодного" запуска двигателя. Высоковольтные выбросы напряжения малой длительности (единицы микросекунд) обусловлены, как правило, коммутацией индуктивных нагрузок – электродвигателей управляющих механизмов (топливного насоса, стеклоподъемников и т.п.), компонентов высоковольтной системы зажигания и других, содержащих катушки индуктивности.

Как известно, общие требования, методика проверки кондуктивной помехозащищенности автомобильного оборудования широкого назначения, а также модели помех, имитирующие кондуктивные помехи в системе электроснабжения, разработаны Международной организацией по стандартизации ISO (International Organization for Standardization) и приведены в стандарте ISO 7637 (Road vehicles – Electrical disturbances from conduction and coupling). Требования к параметрам генерируемых тестовых импульсов, предназначенных для проверки кондуктивной помехозащищенности автомобильного оборудования, приведены в стандарте ISO 7637-2-2011 (Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only). Для тестирования электронного оборудования рекомендуется использовать импульсы, имитирующие выбросы напряжения в автомобильной силовой электропроводке. В 2010 г. был предложен новый стандарт ISO 16750-2, в котором рекомендуется использовать уточненные параметры тестовых импульсов.

Для военных наземных транспортных средств министерством обороны США (Department of Defense – DOD) рекомендуется использовать редак-

цию стандарта MIL-STD-1275E, в котором регламентируются характеристики систем энергоснабжения постоянного тока номинальным напряжением 28 В.

Цель стандарта – описать общие для всех военных наземных транспортных средств номинальные характеристики систем электроснабжения напряжением 28 В постоянного тока.

В стандарте регламентируются предельные значения рабочего напряжения и параметры импульсов перенапряжения на входных силовых клеммах оборудования, подключенного к распределенной системе электроснабжения военных наземных транспортных платформ. На рис. 1 приведены пределы изменения рабочего напряжения при запуске двигателя автотранспортного средства.

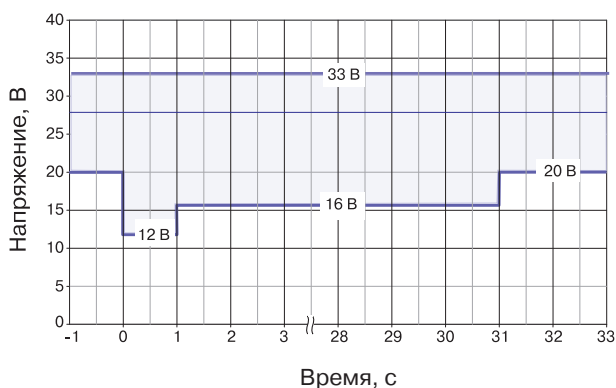


Рис. 1. Границы изменения рабочего напряжения при запуске двигателя

Кратковременные импульсы перенапряжения возникают в результате внезапного выброса предельно запасенной электромагнитной энергии в реактивной нагрузке. Кратковременные выбросы напряжения также могут возникать в процессе работы разных электронных и электромеханических устройств (электродвигателей, генераторов, и т.п.).

В стандарте MIL-STD-1275E кратковременные выбросы перенапряжения в зависимости от их длительности и запасенной энергии подразделяются

на voltage spike и voltage surge.

Voltage spike – импульсы напряжения длительностью 1 мс с максимальной энергией одиночного импульса до 2 Дж. На рис. 2 приведены соотношения между амплитудой и длительностью импульсов типа voltage spike.

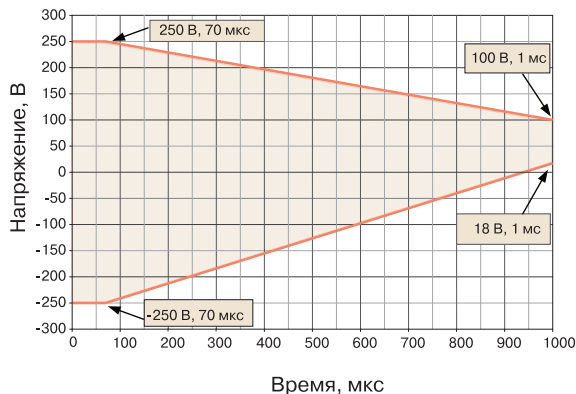


Рис. 2. Соотношения между амплитудой и длительностью импульсов типа voltage spike

Voltage surge – импульсы напряжения длительностью более 1 мс и максимальной энергией одиночного импульса до 60 Дж. На рис. 3 приведены соотношения между амплитудой и длительностью импульсов типа voltage surge. Пример выброса напряжения в случае если бортовая сеть питается только от автомобильного генератора, т.е. при отключенном аккумуляторе (т.н. режим load dump) приведен на рис. 4.

Компания Sensitron Semiconductor (США), основным направлением деятельности которой является производство высоконадежных дискретных компонентов, в том числе радиационностойких, вы-

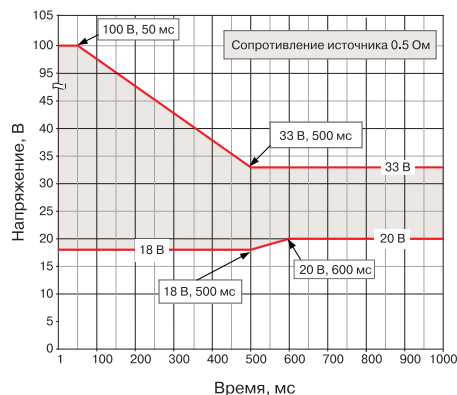


Рис. 3. Соотношения между амплитудой и длительностью импульсов типа voltage surge

пускает TVS-диоды (рис. 5), соответствующие рекомендациям стандарта MIL-STD-1275. Это TVS-диоды типа SCP-5282 (табл. 1).

Таблица 1. TVS-диоды SCP-5282-3/2

Параметр	SCP-5282-3	SCP-5282-2
Пиковая мощность, кВт	100	60
Условия тестирования	135 А, 130 мс	100 А, 130 мс

Габаритные размеры 55.88×50.8×15.2 мм, диапазон рабочих температур -55...150 °С. Все диоды тестируются на соответствие заявляемым параметрам. Максимальный ток 135 А. Кроме того, TVS-диоды SCP-5282-3 соответствуют рекомендациям стандартов SAE J1113-11, ISO16750-2 и ISO7637-2 (табл. 2). Параметры TVS-диода SCP-5282-3 приведены в табл. 3.

Таблица 2. Условия испытаний TVS-диодов SCP-5282

Стандарт	Условия испытаний
MIL-STD-1275	Импульсы амплитудой 100 В (сопротивление источника 0.5 Ом). Одиночные импульсы длительностью 130 мс (ток 135 А). 5 импульсов длительностью 50 мс (ток 110А) в течение 1 с.
SAE J1113-11	Импульсы амплитудой 174 В (сопротивление источника 2 Ом, длительность 150 мс). Импульсы амплитудой 174 В (сопротивление источника 5 Ом, длительность 350 мс).
ISO16750-2	Импульсы амплитудой 151 В (сопротивление источника 1 Ом, длительность 350 мс).
ISO7637-2	Импульсы амплитудой 200 В (тестовый импульс № 3b).

Таблица 3. Параметры TVS-диода SCP-5282-3

Тип	Пиковая мощность, кВт	V_{BR} ($I_T = 10$ мА,) В (мин.)	V_R , В	I_R , мкА	I_{PP1} , А	V_C , В
SCP-5282-3	100	36.7	33	40	135	49

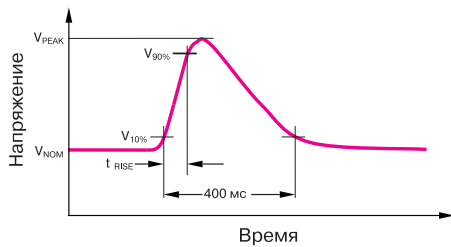


Рис. 4. Пример выброса напряжения в режиме load dump

Более полную информацию о стандарте MIL-STD-1275E можно найти в [1-3].

ЛИТЕРАТУРА

1. MIL-STD-1275E. Characteristics of 28 volt DC in-



Рис. 5. TVS-диоды SCP-5282

put power to utilization equipment in military vehicles (http://everyspec.com/MIL-STD/MIL-STD-1100-1299/MIL-STD-1275E_45886).

2. Surge Stoppers Ease MIL-STD-1275D Compliance. Design Note 534.

3. Transient Suppression for MIL-STD-1275 Applications. Application Note.

VD MAIS: 5000 кв.м
печатных плат в год

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

▪ производство

VD MAIS – крупнейший поставщик печатных плат на рынке Украины

7 аргументов в пользу печатных плат, поставляемых VD MAIS:

- принцип "все из одних рук"
- стабильное положение фирмы на рынке печатных плат
- высокая квалификация специалистов
- выбор проверенных фирм-изготовителей в зависимости от специфики заказа
- техническое сопровождение проекта при SMD-монтаже
- минимизация цен за счет объединения заказов
- сертификация систем экологического менеджмента и менеджмента качества фирмы согласно требованиям стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO/TS 16949:2009 и ISO 13485:2003
- предоставление документации по выходному контролю печатных плат

VD MAIS
PCB Professionally

тел.: (044) 220-0101, (057) 719-6718, (0562) 319-128, (062) 385-4947, (032) 245-5478,
(095) 274-6897, (048) 734-1954, info@vdmiais.ua, www.vdmiais.ua