

УДК 681.2.08

ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ОТ АВТОМОБИЛЬНОЙ БОРТСЕТИ
Мороз А.С., Тьявловский А.К., Тьявловский К.Л., Воробей Р.И., Свистун А.И., Пантелеев К.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Рассмотрены вопросы стабильности работы и защиты от импульсных и иных помех при питании измерительных устройств от автомобильной бортсети. Предложенные схемотехнические решения обеспечивают защиту приборов при длительной просадке либо отсутствии напряжения питания, противодействуют выбросам напряжения, а также эффективную фильтрацию как внешних, так и создаваемых цепями питания прибора помех.

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, бортовая сеть, импульсная помеха, фильтрация.

POWER SUPPLY OF MEASURING DEVICES FROM THE AUTOMOTIVE POWER LINE
Moroz A.S., Tyavlovsky A.K., Tyavlovsky K.L., Vorobey R.I., Svistun A.I., Pantsialeyeu K.

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The matters discussed concern the stability of operation and electromagnetic noise protection of measuring devices when connected to the automotive on-board network. The proposed engineering solution allows compensation for prolonged brownout or absence of supply voltage as well as suppressing voltage surges and effective filtering of both external and internal (generated by power supply circuits of the device itself) electromagnetic noise.

Key words: electromagnetic compatibility, on-board electrical network, pulse interference, filtering.

Адрес для переписки: Мороз А.С., пр. Независимости, 65, г. Минск, 220113, Республика Беларусь
e-mail: artur.moroz.97@mail.ru

Одной из основных проблем при проектировании измерительных приборов (далее – прибор), применяемых в автомобильной технике, является нестабильность бортовой сети питания. Вопросы электромагнитной совместимости и устойчивости работы приборов в таких условиях регламентируются ГОСТ 33991-2016 «Электромагнитная совместимость, помехи в цепях и требования на излучаемые помехи в цепи питания и в эфир» (ГОСТ Р 41.10-99, Правила ЕЭК ООН N 10).

При проектировании цепей питания прибора в соответствии с требованиями ГОСТ 33991-2016 и ГОСТ Р 41.10-99 возникает необходимость комбинировать различные схемотехнические решения для выполнения каждого из требований стандартов, и стандартные схемотехнические решения во многих случаях оказываются слишком громоздкими либо неэффективными.

В отношении функционирования при воздействии электромагнитных помех для измерительного оборудования, как правило, применяют критерий А (изделие выполняет свои функции в соответствии с назначением во время и после испытаний), что значительно усложняет задачу проектирования подобных устройств.

Соответствие критерию производимых электромагнитных помех при большом импульсном энергопотреблении, вследствие низкого напряжения питания создающим токи более 1 А, требует добавления габаритных фильтров и усложняет

проектирование на устойчивость при воздействиях импульсов напряжения.

Стабильность работы при воздействиях в ГОСТ 33991-2016, разделяется на несколько типов защиты. Основными критериями разделения воздействий являются параметры испытательных импульсов, отдельно заданные для бортовой сети 12 В и для бортовой сети 24 В. В рамках решаемой задачи отдельно требуют рассмотрения два вида импульсов:

1) импульс 4, характеризующий долговременную просадку напряжения. Обеспечение устойчивости к данному типу воздействий является наиболее сложным для критерия функционирования А;

2) импульс 5, моделирующий переходный процесс при сбросе нагрузки, а также размыкании аккумуляторной батареи в то время, когда от генератора еще продолжается подача зарядного тока, а другая нагрузка остается в цепи генератора. Данные импульсы характеризуются высокой энергетикой при амплитуде выброса до +173 В согласно стандарту.

Структурная схема системы питания прибора представлена на рисунке 1. Система строится по линейной последовательной структуре. Схемотехническая реализация данной схемы представлена на рисунке 2. Ее особенностью является то, что каждый блок совмещает функции защиты и фильтрации электромагнитных помех как собственных, так и внешних.

