

УДК 621.316.9

# **УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТРОЛЛЕЙБУСОВ**

**С.Н. Кухаренко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

В современном электрооборудовании троллейбусов неуклонно растет объем применяемых полупроводниковых преобразователей с широтно-импульсным методом регулирования.

Внедрение таких преобразователей обусловлено не только высоким качеством регулирования, но и большой экономией электроэнергии.

К сожалению, эти преобразователи очень чувствительны к перенапряжениям, возникающим при грозовых разрядах, всплесках напряжения в сети и переходных процессах при коммутациях.

Существующие методы защиты от перенапряжений на основе варисторов, ограничительных диодов, разрядников не позволяют надежно защищать полупроводниковые преобразователи, поскольку они имеют большой защитный коэффициент  $K = 1,4 - 1,8$  и паразитные динамические параметры.

Кроме того, из-за наличия в них дифференциального и динамического сопротивлений даже ограниченные напряжения могут привести в переходных режимах к двукратному перенапряжению.

Предложено использовать трехзвенное защитное устройство, состоящее из входного варистора, реактивного защитного фильтра, ограничительного диода. Таким образом, основная часть энергии перенапряжения поглощается входным варистором, а реактивный защитный фильтр препятствует прохождению импульса тока к защитному диоду и силовым транзисторам преобразователя.

Реактивный фильтр по своему назначению должен поглощать импульсы перенапряжения и не являться источником перенапряжений, вызываемых внутренними автоколебаниями.

Аналитическое решение этой задачи позволило определить параметры компонентов фильтра для различных значений емкости нагрузки и длительности импульса перенапряжения.

Для полученных таким образом значений емкости, индуктивности, активного сопротивления был проведен машинный анализ результатов, а также исследован массив номинальных значений компонентов фильтра. В результате анализа на ЭВМ были уточнены значения номиналов с учетом разбросов, а также выявлены критические значения параметров компонентов. К примеру, оказалось, что коэффициент взаимной индуктивности не может быть менее 0,8, а снижение уровня взаимности приводит к повышенным требованиям по стабильности и отклонению от номинальных значений. При практической реализации устройства защиты выполнение условия  $M \geq 0,8$  потребовало усложнения конструкции дросселя.

Предварительные испытания, проведенные на стендах СП «Дорэлектромаш», подтвердили правильность аналитических и конструктивных решений, а также высокую эффективность применения разработанного устройства.