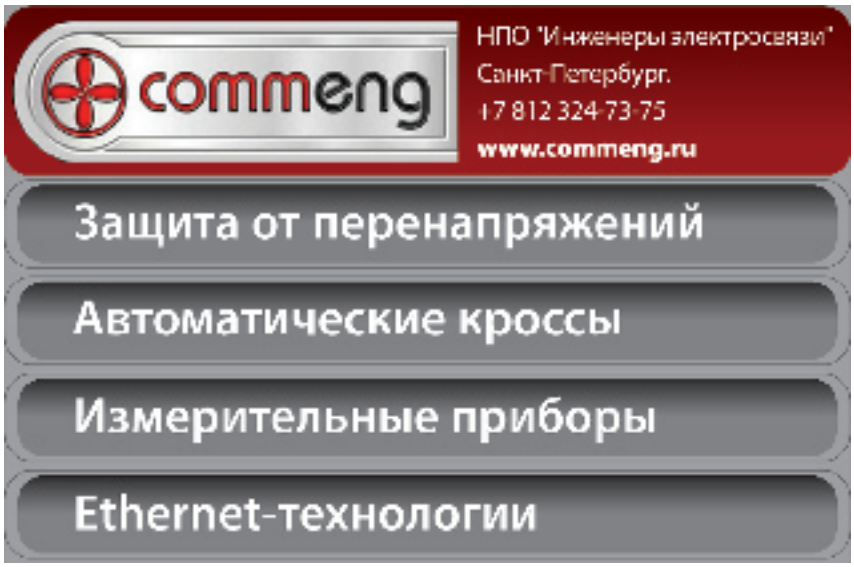
# УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

## оборудования симметричных линий связи

НПО "Инженеры электросвязи"
Д.Терентьев, ic@commeng.ru

Правильное применение устройств защиты от перенапряжений снижает число выходов оборудования из строя в 10 и более раз. Задача производителя устройств защиты – помочь добиться этого результата инженерам, не являющимся специалистами в области электромагнитной совместимости.

Как отмечается в рекомендации международного союза электросвязи ITU-T K.39 "Оценка риска повреждений, возникших вследствие разряда молнии" [1], выход из строя оборудования связи из-за воздействия перенапряжений снижается в 10 раз, если выбор и установка устройств защиты выполнялась специалистами по электромагнитной совместимости (ЭМС). Например, установленные в 1999–2003 годы в регенераторы систем ИКМ-15/30 устройства защиты позволили снизить их повреждения (по данным 2004 года) в 10 раз в Ленинградской области и в семь раз – в Новосибирской. В то время на сетях "Ленсвязи" и "Электросвязи Новосибирской области" отрабатывались решения, сегодня ставшие стандартными [2]. Разница в эффективности мероприятий по защите объясняется тем, что степень участия специалистов НПО "Инженеры электросвязи" в этих испытаниях на районных узлах связи Ленинградской области была значительно больше.




Многие операторы связи, столкнувшись при внедрении современного оборудования с массовым выходом его из строя, предприняли меры по выработке технической политики и подготовке персонала в области защиты. Как правило, в одном из подразделений начинали заниматься этим в инициативном порядке, а затем этот опыт распространялся, иногда "зачинщик" назначался ответственным за решение проблем в масштабах всего предприятия. На курсах повышения квалификации по теме "ЭМС и защита от перенапряжений" в Санкт-Петербурге ежегодно обучалось несколько десятков человек, на выездных семинарах еще больше.

За прошедшие годы ситуация изменилась – сегодня можно приобрести устройства защиты любого назначения, подготовлено достаточно много специалистов, есть даже специализированные предприятия в области защиты и ЭМС. Разработаны и переведены нормативные документы, стала доступной необходимая информация. Из проблемы, которой приходилось заниматься ведущим

специалистам, защита от перенапряжений превратилась в обычную рутинную задачу.

Рассмотрим устройства защиты оборудования семейства COMMENG, работающего по симметричным линиям связи. Аналогичным образом строятся линейки устройств защиты для интерфейсов передачи данных [3] и Ethernet [4].

Номенклатура и система обозначений устройств защиты COMMENG построена таким образом, чтобы максимально облегчить задачу выбора и правильного применения оборудования. Постоянные изменения были обусловлены появлением новых интерфейсов, а в последнее время – новой, более эффективной элементной базы.

Для оптимизации выбора защитных устройств и процесса их производства выбрано ограниченное количество типовых схем. При выборе схемы учитываются:

- допустимая величина затухания в рабочем диапазоне частот;
- рабочее напряжение в линии, напряжение и ток дистанционного питания;
- характеристики опасных влияний (источники, интенсивность, уровень);
- стойкость конкретных типов оборудования к воздействию перенапряжений;
- требования к повышенной надежности работы систем связи.

Разработаны различные типовые схемы. Например, серия TL XX предназначена для абонентских линий (XX – цифры, обозначающих тип применяемых элементов); SDL – комплексная защита для SHDSL модемов, систем абонентского уплотнения, цифровых систем передачи (ЦСП) различных типов; MDL – комплексная защита ЦСП любых типов (минимальное затухание, ток ДП до 250 мА); E1 – защита от импульсных помех для ЦСП с трех- и четырехуровневыми линейными кодами (прежде всего, ИКМ 15/30).

Для изделий с русскими названиями при маркировке типа схем латинские буквы заменяются буквами русского алфавита. Исключение – абонентские защитные устройства, система обозначений которых была разработана в нашей фирме в середине 1990-х годов, и сохранилась до сих пор.

Конструкция устройств защиты определяется способом установки

Таблица 1. **Часто применяемые типы устройств защиты**

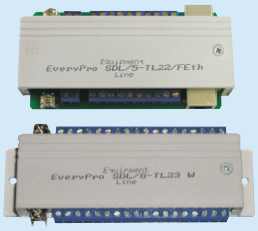
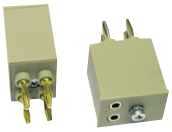
| | | |
|---|---|---|
| | ExPro | Для установки в шкафах, защищенных от пыли и влаги местах, монтаж на рейку DIN |
| | ExPro MDF K | Для установки в плинты типа KRONE |
| | HardPro | Для жестких условий эксплуатации (влажность, агрессивные среды, пыль, высокая и низкая температуры) Монтаж на поверхность или рейку DIN |
|  | EveryPro | Устройство для защиты нескольких (максимум девять) двухпроводных портов Или до пяти двухпроводных портов и порта Ethernet |
| | АЗУ-М | Абонентское защитное устройство. Установка в помещении |
| | АЗУ-Му | Абонентское защитное устройство. Установка на улице |
|  | МЗСП-Д | Модуль защиты систем передачи в виде дужки. Жесткие условия эксплуатации |
| | МЗСП-КВ | Модуль защиты систем передачи, подключение проводов через клеммы, заземление через винт. Жесткие условия эксплуатации |
| | МЗСП-КП | Модуль защиты систем передачи, подключение проводов через клеммы, заземление проводом. Жесткие условия эксплуатации |

Таблица 2. **Примеры применения схем защиты SDL и TL-13**

| Тип линии | Место установки устройства защиты | Тип устройства защиты |
|---|---|---|
| Уплотненная абонентская линия 4 аналоговых телефона + Ethernet по одной паре | Кросс, плинт типа KRONE | ExPro MDF K SDL |
| | Рядом с абонентским полукомплектом | EveryPro SDL/4-TL23/FEth* |
| SHDSL | Модем в узле связи | ExPro SDL |
| | Регенератор, установленный в защищенном от открытого воздействия осадков месте | МЗСП SDL или HardPro SDL |
| Цифровая абонентская линия | Кросс, плинт типа KRONE | ExPro MDF K13 |
| | Абонентский пункт | АЗУ-МТНР (аналог схемы TL-13) |

*Устройство также защищает аналоговые порты и порт Ethernet

и условиями окружающей среды (табл.1).

За небольшими исключениями, любая схема защиты может быть выполнена в любом конструктиве. Это позволяет изготовить в рамках серийного производства устройство защиты любого оборудования для применения в любых условиях эксплуатации от помех различных типов. И, что не менее важно, позволяет выбрать устройство защиты, которое оптимально для применения в каждом конкретном случае.

Рассмотрим эти возможности на примере схем SDL и TL-13 (табл.2). Нужно отметить, что схема SDL может быть изготовлена с дополнительным каскадом защиты (SDL-2) и разрядниками с различным напряжением пробоя (400 и 230 В). Так как МЗСП и HardPro предназначены для применения в жестких условиях эксплуатации, в них применяются разрядники, более стойкие к воздействиям перенапряжений, чем в модулях кроссовой защиты, устройствах ExPro, EveryPro, АЗУ-М.

## ЛИТЕРАТУРА


1. ITU-T Recommendation K.39. Risk assessment of damages to telecommunication sites due to lightning discharges. – International Telecommunication Union, октябрь 1996.
2. **Краснопольский Н.И., Терентьев Д.Е., Шорин О.В.** Защита оборудования линейного тракта систем передачи. – Вестник связи, 2001, №4.
3. **Розов Д.В.** Защита от импульсных помех устройств передачи данных. – Силовая электроника, 2006, №1.
4. **Терентьев Д., Пашкевич А., Сергеев А.** Оборудование COMMENG для сетей ETHERNET: средства защиты и измерения. – Первая миля, 2010, №1.