



BULGARIA

Евро Инженеринг

Euro Engineering

/ЗАЩИТА ОТ МЪЛНИИ И ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ/

1784 София; 133, бул. "Цариградско шосе" / 7-ми км/ БИЦ – ИЗОТ;
Офиси: 306, 307, 329; Тел/Факс: (02) 9718369, Тел: 80 90 441,
E-mail: sunimes@ttm.bg; Web site: www.euroengineeringbg.com

ЗАЩИТА ОТ АТМОСФЕРНИ И КОМУТАЦИОННИ ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ

ПРОИЗХОД НА ПРЕНАПРЕЖЕНИЯТА

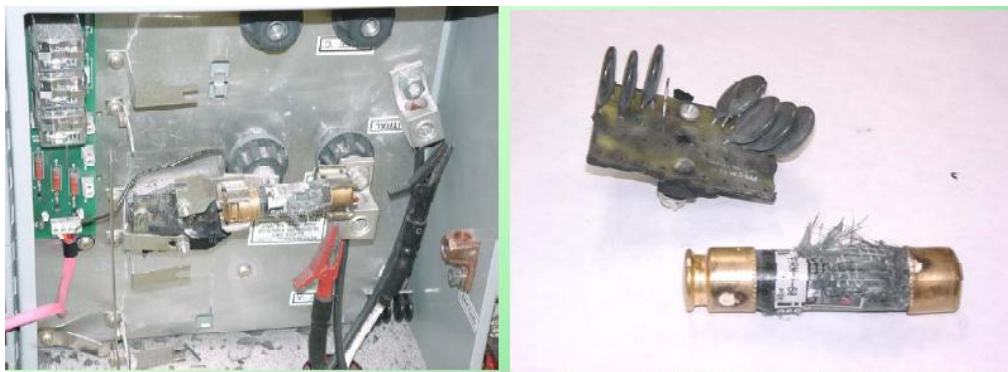
Статистическите данни от застрахователните организации показват, че:

- около 28 % от повредите в електрониката се дължат на пренапрежения;
- вследствие на пренапрежения, в Европа годишно се повреждат около **100 000** компютри;
- средната стойност на щетите от инцидентите, предизвикани от пренапрежения в електрическата мрежа, е около **13000 €**, а общите щети в електрическото оборудване са за **500 000 000 €**;
- от общо проявилите се преходни пренапрежения, от атмосферен произход са около **30 %**, а от комутационен - **70 %**.

Следващите илюстрации показват какви вреди могат да получат електро- и електронните уреди, подложени на пренапрежение /Сн. №№ 1, 2 и 3/:



Снимка № 1



Снимка № 2

Снимка № 3

Поради увеличаване броя на включване в електрическата мрежа на електронни елементи, битова техника и крайни потребители, пренапреженията са най-чести причинители на повреди в: различните по вид телевизори, сателитни апарати, интернет системи, компютри, алармени съоръжения, системи за видеонадзор, DVD-устройства, пожароизвестителни устройства, телефонна техника и други.

Всички области на индустрията и търговията разчитат на своите компютърни системи, системи на контрол, както и захранващи електрически мрежи. Когато поради пренапрежения те са на ремонт или предстои подмяната им с нови, последствията могат да бъдат катастрофални. Анализите показват, че щетите поради престой, ремонт, загуба на информация и произведена продукция, често биват сериозни и материалното им изражение достига много по-големи размери, спрямо стойността на повреденото електро- и електронно оборудване.

Анализите показват, че пренапреженията се генерират от мълнии (атмосферни), индуциращи ток в енергийната мрежа или от паразитни смущения в тази мрежа (комутационни пренапрежения). Превключването на прекъсвачи, трансформатори, диференциална защита, контактори, мотори, газоразрядна лампи, индуктивности или рязка промяна на натоварването, води до много бърза промяна на тока (di/dt) и генерира преходни комутационни пренапрежения /Сн № 4/.



Снимка № 4

В сравнение с пренапреженията генерирани от мълнии, комутационните пренапрежения съдържат по-малко енергия, но възникват по-често. Те са вредни, тъй като се индуцират директно във фазовите проводници. Те са с кратка продължителност, стръмна форма и голяма амплитуда (до няколко киловолта) на вълната и водят до предварително стареене на електронното оборудване.

Трябва да се отбележи, че наличието на съставни хармонични в захранващата мрежа може да предизвика паралелен и сериен резонанс, което да доведе до високи стойности на пренапрежение и сила на тока. Освен това, е необходимо да се вземат под внимание взаимните индукции между линиите с високо напрежение и някои сегменти от линиите с ниско напрежение, а също така и преките и непреки контакти между линиите с различно напрежение, които се дължат на случайни повреди.

При една трифазна система, която захранва монофазни заряди, свързани между различните фази и нулата, ако по някаква причина при авария или повреда нулевият проводник е прекъснат, то ще възникне преместване на потенциала на нулата, което ще доведе до пренапрежение или поднапрежение при различните заряди, като функция на техните импеданс.

Опитът показва, че пренапреженията от комутация в инсталациите на високо напрежение се отразяват на инсталациите с ниско напрежение, което се дължи най-вече на капацитивното взаимодействие. Тези пренапрежения могат да достигнат стойности по-високи от 15 KV и възникват поради следните причини:

- прекъсване на линия с високо напрежение без заряд (напр. с кондензатор);
- прекъсване на трансформатор без заряд;
- повреда към земята (късо съединение към земята) в една мрежа с изолирана нула;
- повтаряща се промяна на тока, поради включване или изключване на голям консуматор, късо съединение, повреда към земята или двойна повреда към земята.

Изследванията /вследствие на резултатите, получени от голям брой замервания на мрежи с ниско напрежение/ са показали, че най-значимите пренапрежения възникват вследствие на смущаващи излъчвания на волтовата дъга в апаратура с комутации. Вследствие на тях е направени извода, че електромагнитните смущения породени от комутационни операции в инсталации с ниско напрежение, обикновено се случват по-често, отколкото смущенията, предизвикани от мълнии.

ЗАЩИТА СРЕЩУ ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ

Наличието на мълниепроводник върху покрива на една сграда, чиято функция е да я защити от директното въздействие на мълниите (механични разрушения и пожар), увеличава риска от дефектирането на електронното оборудване, свързано към електрическата мрежа, разположена в същата сграда, или наблизо. Най-важните условия, които определят дали една инсталация трябва да бъде защитена от пренапрежение, са следните:

- *НЕ е задължителна защита от преходни пренапрежения, когато:*
 - електрическото захранване на мрежата е от напълно подземна линия.
 - **НЕОБХОДИМА е защита от преходни пренапрежения когато :**
 - инсталацията се захранва, или включва, въздушна линия;
 - е налице необходимост от непрекъсваемост на електрозахранването;
 - са инкасирани икономически загуби при дефектиране на електронно оборудване.

Защитата на електрическите и електронни мрежи, апаратура и уреди от атмосферни и комутационни пренапрежения се осъществява с помощта на арестери (surgeprotectors) и арестерни групи. Чрез тях да се ограничат преходните и атмосферни пренапрежения,

които циркулират в мрежата, до допустими стойности (според нивото на изолация), които притежават защитаваните електрически и електронни уреди.

Защитите от пренапрежения трябва да осигурят ниво на защита, което е съвместимо с пренапрежението, което може да понесе апаратурата. Стойността на това пренапрежение зависи от вида на съоръжението и неговата чувствителност.

КАТЕГОРИТЕ ПРЕНАПРЕЖЕНИЯ позволяват да се разграничат степените на издръжливост от пренапрежение за всяка част на електрическата инсталация и консуматорите.

Съгласно стандарта IEC 60364-4-44, допустимите нива на издръжливост от пренапрежение на оборудването се класифицират в **четири** класа /категории/ (Табл. № 1).

Таблица № 1:

КЛАС /КАТЕГО- РИЯ/	U _n 230/400 V ÷ 400/690 V Нива на издръжливост от пренапрежение	ПРИМЕРИ
I	1500 V ÷ 2500 V	Консуматори, които съдържат сравнително чувствителни ел.вериги: -компютри, телевизори, аудио- и видеотехника, аларми и др.; -домашни уреди с електронни програматори и др.
II	2500 V ÷ 4000 V	Битово електрооборудване, което съдържа механични програматори, преносими електроуреди и др.
III	4000 V ÷ 6000 V	Разпределителни табла, комутационно оборудване, кабелни канали, кабели и др.
IV	6000 V ÷ 8000 V	Електрооборудване за индустриална употреба като: електрически мотори, електромери, защитно оборудване, уреди за дистанционно измерване и др.

В някои държави, като Франция, Испания и Германия, нормите задължават инсталирането на уреди за защита от пренапрежения, независимо от системата на захранване, когато са налице следните условия:

- мрежата на захранване с ниско напрежение е напълно или частично въздушна, или включва въздушни линии;
- съществува риск от повреда, застрашаваща човешки живот (болници, бази на “Бърза помощ” и др.);
- налице е риск от повреда, застрашаваща живота на животни (ветеринарни лечебници, ферми и др.);
- съществува риск от повреда, застрашаваща общественото обслужване (автобусни и тролейбусни депа и др.);
- налице е риск от повреда, застрашаваща промишлено или аграрно производство с непрекъснат цикъл (АЕЦ, леярни, парници и др.);
- съществува риск от повреда, застрашаващ инсталации и съоръжения на места, посещавани от много хора и чиято защита не е автономна (търговско-развлекателни комплекси и др.).

За защита на електронната техника от атмосферни и комутационни пренапрежения е разработен задържителен стандарт IEC 61643-1. Съгласно този стандарт, защитата от този вид поражения се извършва каскадно на **три** нива:

- **Първо ниво** – посредством монтирането на арестери с искрова междина “Клас 1” (Сн. № 5) в главното ел. табло (ГРТ), способни да отведат енергията, получена вследствие на пряко попадение от мълния. В някои случаи съпротивлението на кабелите, които са подложени на пренапрежителен импулс, ограничава ефекта от арестера “Клас 1” на 10 m. Ето защо, , за да се постигне потребното ниво на защита на електрическото оборудване, е необходимо да се използва един или повече допълнителни арестери или да се използва арестер “Клас 2”;



Снимка № 5

- **Второ ниво** - посредством монтирането на MOV (метално-оксидни-варистори) арестери “Клас 2” (Снимка № 6) в етажните разпределителни табла или апартаментните ел. табла на сградата. ЕТ “Евро Инженеринг – Христомир Николаев” предлага комбинирани протекторни групи /Снимка № 7/, в които е вградена защита от “Клас 1” и “Клас 2” /първо и второ ниво/. Така, с монтирането на една комбинирана арестерна група /първо и второ ниво/ в главното ел. табло, може да се избегне монтирането на арестерни групи в етажните или апартаментните табла, ако разбира се се постигне необходимото ниво на защита на електрическото и електронното оборудване;



АРЕСТЕРИ КЛАС 2

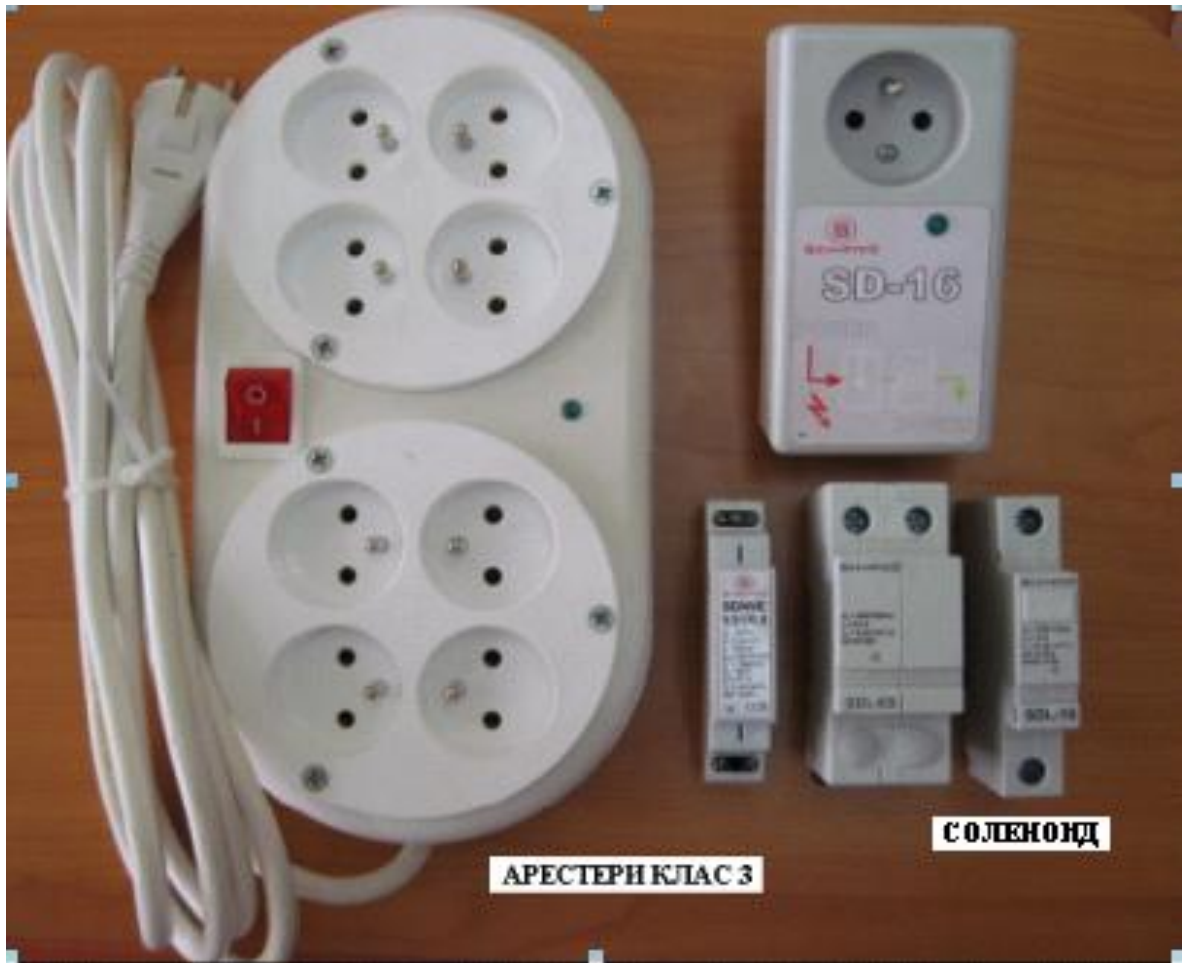
Снимка № 6



КОМБИНИРАНА ПРОТЕКТОРНА ГРУПА
/КЛАС 1 + КЛАС 2/

Снимка № 7

• **Трето ниво** - посредством монтирането на фини филтри срещу пренапрежение в крайните контакти или специално предназначени за целта разклонители /Сн. № 8/. За комбинирана защита както по ел. захранване, така и по кабелната телевизионна мрежа, телефонната линия и др., предлагаме комбинирани устройства (разклонители).



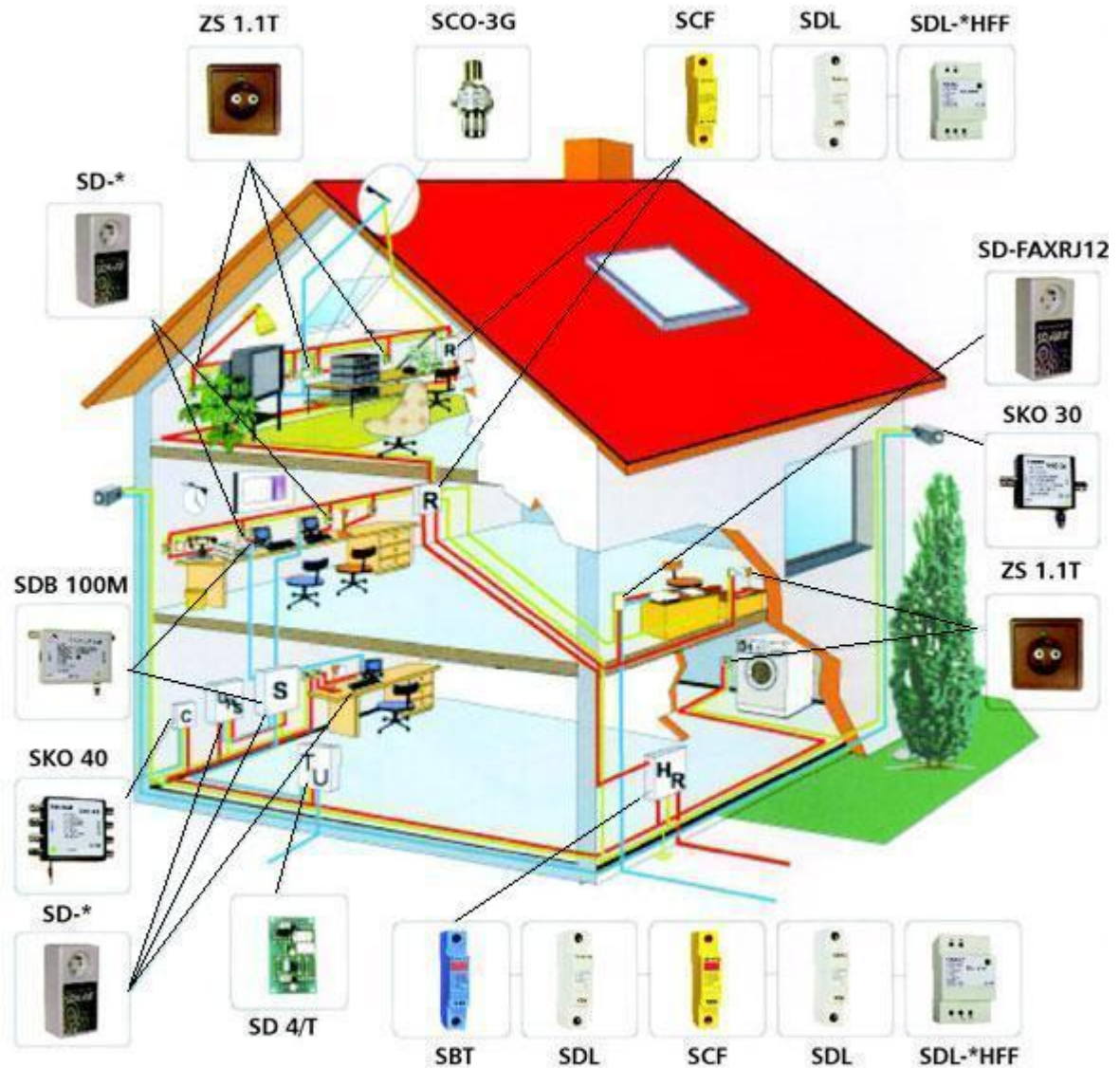
Снимка № 8

Забележка: 1. Телефонните линии и линиите за пренос на данни трябва да бъдат защитени с арестери на входа и изхода на информационната линия.

2. Когато разстоянието между два съседни арестера от различен клас е по-малко от **10 m**, тогава до първия арестер в главното разпределително табло /ГРТ/ се монтира соленоид /бобина/ с индуктивност **4 μ Н**, **6 μ Н** или по-голяма (Сн. № 8), в зависимост от конкретния случай.

3. Когато разстоянието между два съседни арестера от различен клас или между арестер и елемент от останалата електронна или електрическа апаратура е повече от **30 m**, тогава за нейната сигурна защита от атмосферни и комутационни пренапрежения, е задължително на указаното пределно разстояние да се монтира арестер от по-висок клас (**2^{ри}** или **3^{ти}**).

ПРИЛОЖЕНИЕ В КЪЩИ И ОФИСИ



ЕТ “Евро Инженеринг – Христомир Николаев” проектира, изгражда и сертифицира системи за защита от пренапрежения, предизвикани от мълнии и комутации. Арестерите, предлагани от фирмата ни, са произведени от известната австрийска компания SCHIRTES, на която фирмата е единствен лицензиран представител за балканските страни.