

## **Защита от импульсных перенапряжений автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения.**

Практика эксплуатации автоматических установок пожарной сигнализации (АУПС) показывает, что выход из строя оборудования в результате воздействия импульсных перенапряжений, весьма распространен. Как правило, это приводит к ложным срабатываниям системы. Ложный пуск АУПС может вызвать запуск пожаротушения и соответствующих процедур, предусмотренных сводом правил СП 5.13130.2009 (разблокировка дверей, залив площадей из дренчерных оросителей, включение элементов СОУЭ и др). Как правило это приводит к значительным финансовым потерям, а в определенных обстоятельствах и к угрозе жизни людей.

Импульсные перенапряжения носят вероятностный характер, их параметры определяются источниками возникновения и электрическими свойствами проводников, в которых они возникают. Источниками возникновения импульсных перенапряжений являются удары молний, коммутационные процессы в распределительных электрических сетях и электромагнитные помехи, создаваемые промышленными электроустановками и электронными приборами.

Не зависимо от источника возникновения, пути проникновения импульсных перенапряжений, к чувствительным элементам оборудования схожи. Чаще всего это линии связи и цепи питания. Рассмотрим самые уязвимые места АУПС (см. рис.1):

1. Линии соединения ППКОП (Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный) с периферийным оборудованием по интерфейсу RS-485.
2. Одни из самых уязвимых и протяжённых интерфейсных линии в АУПС. А как известно, чем длиннее линия, тем больше вероятность возникновения индуцированного перенапряжения.
3. Линии соединения с компьютером RS-232.  
Интерфейс RS-232 используется для подключения пульта контроля и управления ППКОП к СОМ-порту компьютера с установленным на нем ПО управления.
4. Шлейфы ДПЛС (двухпроводная линия связи) соединения между адресными устройствами (пожарными извещателями).  
ДПЛС предполагает использование соединения между адресными устройствами (АУ) и контроллером типа «шина», когда все АУ соединяются одной парой проводов («ДПЛС+» и «ДПЛС-»).
5. Линии электропитания 12/24 В от блока бесперебойного питания.  
Используются для питания извещателей, приборов АПС, СКУД, СОУЭ и пожарной автоматики. Линии могут быть достаточно протяженными.
6. Линии электропитания оборудования 220 В.  
Включают в себя линии электропитания оборудования установленного по месту, а также подводящие кабели в ВРУ и РЩ.
7. Пусковые цепи автоматического пожаротушения.  
Чаще всего пусковым прибором выступает контрольно-пусковой блок, который представляет из себя релейный блок пуска с отходящими до модуля пожаротушения линиями, которые также необходимо защищать. Здесь влияние оказывается не только на сами линии, но и на электрический пиропатрон модуля пожаротушения.



Рисунок 1 - Структурная схема АУПС.

Проблема защиты от импульсных грозовых перенапряжений может быть решена только при условии выполнения комплекса специальных технических мероприятий. Основными техническими мероприятиями в области защиты АУПС от импульсных перенапряжений, возникающих между различными элементами и составными частями оборудования, при прямом или близком ударе молнии, являются:

- создание системы внешней молниезащиты здания (объекта);
- создание качественного заземляющего устройства для отвода импульсных токов молнии;
- экранирование оборудования и линий, входящих в него, от воздействия электромагнитных полей, возникающих при протекании токов молнии по металлическим элементам системы молниезащиты, строительным металлоконструкциям и другим проводникам при близком размещении оборудования к ним;
- создание системы уравнивания потенциалов внутри объекта путем присоединения к главной заземляющей шине (ГЗШ) с помощью потенциалоуравнивающих проводников всех металлических элементов и частей оборудования (за исключением токоведущих и сигнальных проводников);
- установка на всех линиях, входящих в объект (или отдельно размещенное оборудование), устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), с целью уравнивания потенциалов токоведущих или сигнальных проводников относительно заземленных элементов и конструкций объекта.

В данной статье рассматривается только последнее мероприятие. Для решения задач уравнивания потенциалов посредством УЗИП, специалистами АО «Хакель», разработаны готовые решения защиты слаботочных линий АУПС.

## 1. Защита линии соединения ППКОП с периферийным оборудованием RS-485.

Основным преимуществом стандарта RS-485 считается возможность передачи информации на сравнительно большие расстояния. Большая скорость передачи данных (10 Мбит/с) достигается только при небольших расстояниях и использовании дополнительных средств, таких как:

- использование 4-х проводных линий;
- использование кабеля на основе витых пар;
- экранирование кабеля.

Поэтому, в большинстве случаев, сети, основанные на данном стандарте, используют малые скорости передачи. Для защиты оборудования таких сетей достаточно применять УЗИП, допускающие прохождение сигналов, обеспечивающие скорость передачи не более 1 Мбит/с.

УЗИП следует устанавливать как можно ближе к порту, который они защищают, при этом сопротивление заземления должно быть минимальным. Хорошее соединение с землей критически важно для корректной работы УЗИП. Соединение должно быть сделано как можно более коротким проводником большого сечения. Для различных вариантов включения устройств RS-485 возможно применить несколько видов устройств защиты. Примеры устройств защиты приведены ниже.

В качестве универсального решения для защиты оборудования со стороны портов RS-485 были разработаны УЗИП DTR 485/12 G (см. рис. 2). Их параметры удовлетворяют всем требованиям стандарта RS-485. Данные устройства возможно применять в качестве любого УЗИП во всех вышеприведённых случаях применения интерфейса RS-485.

УЗИП выполнен в корпусе для установки на DIN-рейку 35 мм. Количество защищаемых пар проводников - 1.  $U_o = 12$  В.  $I_L = 250$  мА.  $I_n(8/20) = 20$  кА. В УЗИП применяются TVS-диоды с  $P_{ppm} = 1500$  Вт. Скорость передачи данных до 10 Мбит/с. Возможно подключение экрана кабеля через шунтирующую емкость и газонаполненный разрядник.

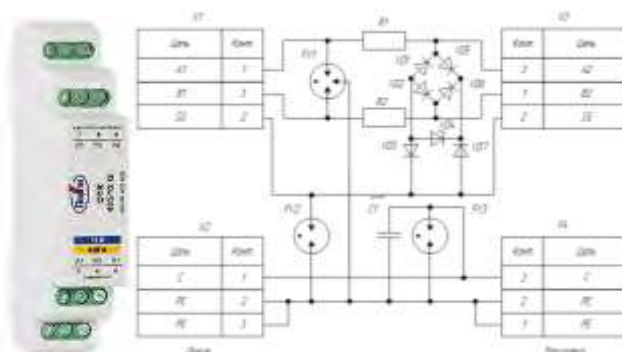


Рисунок 2 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений DTR 485/12 G.

Также возможен вариант для компактного монтажа УЗИП. Это новая линейка УЗИП серии «Рубеж» PCT 485/12 P (см. рис. 3) в корпусе толщиной 7.4 мм для установки на DIN-рейку 35 мм. Количество защищаемых пар проводников 1.  $U_o = 12$  В DC.  $I_L = 250$  мА.  $I_{Total}(8/20) = 10$  кА. Скорость передачи данных до 10 Мбит/с. Возможно подключение экрана кабеля через шунтирующую емкость и газонаполненный разрядник.

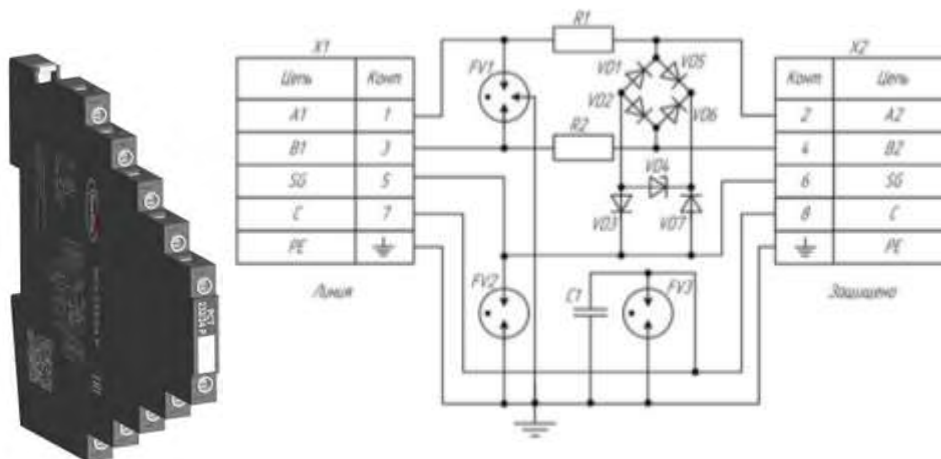


Рисунок 3 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений PCT 485/12 P.

## 2. Защита линии соединения интерфейса RS-232

RS-232 - интерфейс передачи информации между двумя устройствами на расстоянии до 15 м. Информация передается по проводам с уровнями сигналов, отличающимися от стандартных 5В, для обеспечения большей устойчивости к помехам. Асинхронная передача данных осуществляется с установленной скоростью при синхронизации уровнем сигнала стартового импульса.

В качестве универсального решения для защиты оборудования со стороны портов RS-232 были разработаны УЗИП DTR 232/24 G (см. рис. 4) в корпусе для установки на DIN-рейку 35 мм. Количество защищаемых пар проводников - 1.  $U_o = 24 \text{ В}$ .  $I_L = 250 \text{ МА}$ .  $I_n(8/20) = 20 \text{ КА}$ . В УЗИП применяются TVS-диоды с  $P_{ppm} = 1500 \text{ Вт}$ . Скорость передачи данных до 10 Мбит/с. Имеется возможность подключения экрана кабеля через шунтирующую емкость и газонаполненный разрядник.

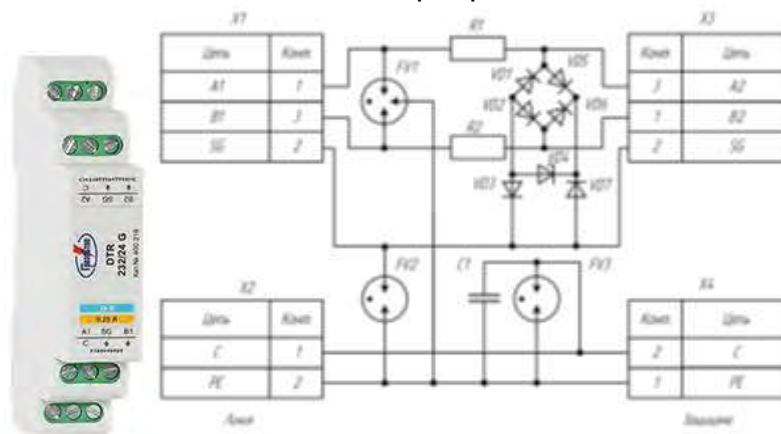


Рисунок 4 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений DTR 232/24 G.

Для данного интерфейса также имеется возможность использования УЗИП в более тонком корпусе 7.4 мм серии «Рубеж» PCT 232/24 P (см. рис. 5) для установки на DIN-рейку 35 мм. Количество защищаемых проводников - 1.  $U_o = 24 \text{ В DC}$ .  $I_L = 250 \text{ МА}$ .  $I_{Total}(8/20) = 10 \text{ КА}$ . Скорость передачи данных до 10 Мбит/с. Возможно подключение экрана кабеля через шунтирующую емкость и газонаполненный разрядник.

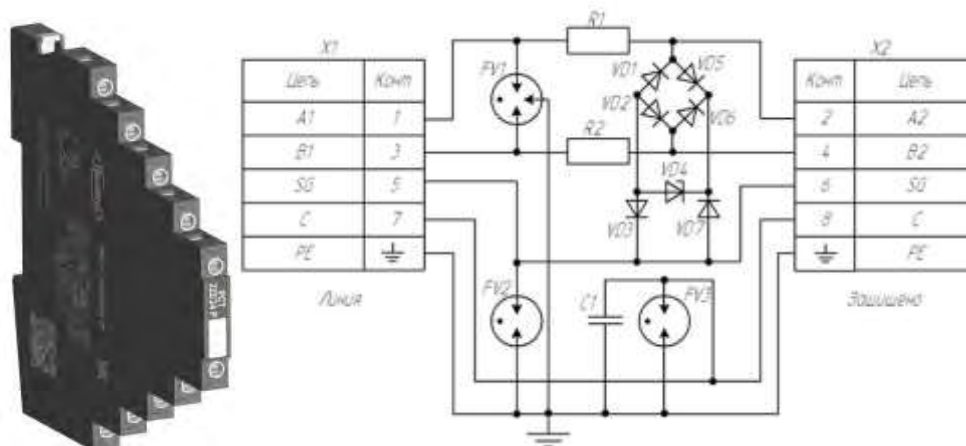


Рисунок 5 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений PCT 232/24 P.

### 3. Шлейфы ДПЛС соединения между адресными устройствами (пожарные извещатели.)

В ДПЛС допускается подключать до 127 устройств с типовым суммарным током потребления 64 мА. Что порождает дополнительные риски для центрального оборудования. Чтобы защитить ППКОП и контроллер ДПЛС, необходимо включить УЗИП в линию ДПЛС. Таким устройством может выступить УЗИП DTNVR 2/12/1.5/1500, что является оптимальным решением для защиты данной линии (см.рис. 6). Установить DTNVR 2/12/1.5/1500 необходимо как можно ближе к защищаемому оборудованию.

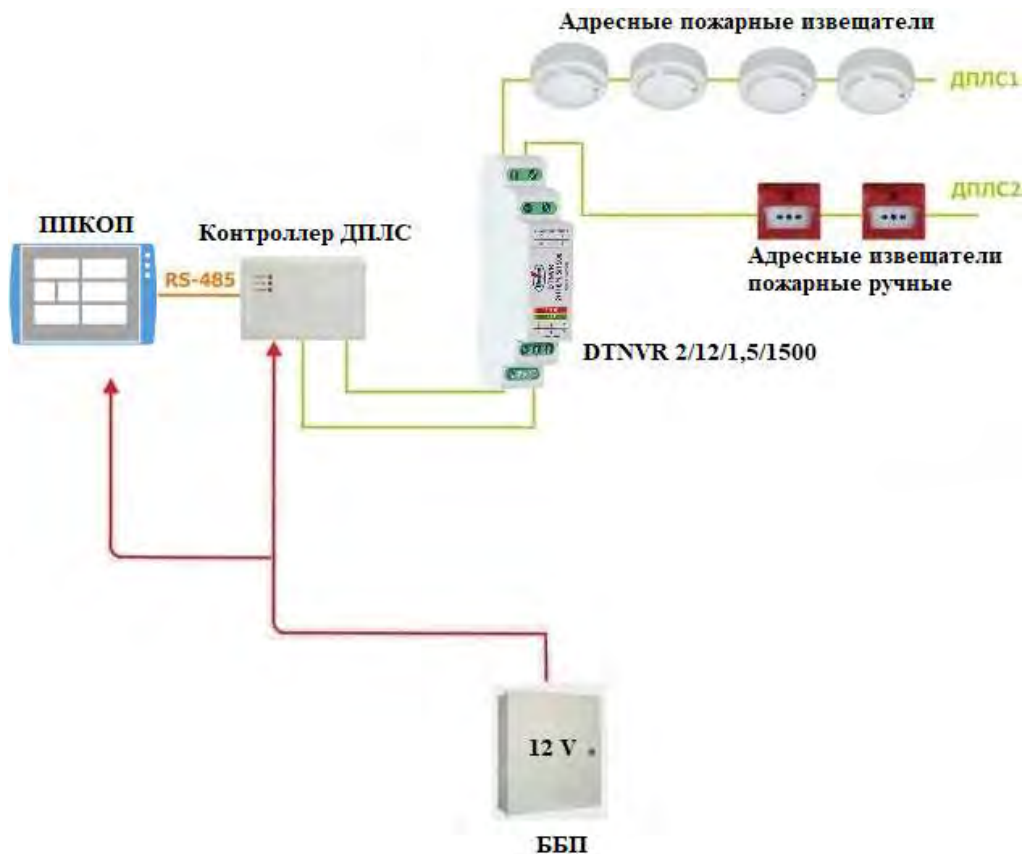


Рисунок 6 - Структурная схема включения УЗИП DTNVR 2/12/1.5/1500 в АУПС.



Часто на охраняемом объекте используется несколько контролеров ДПЛС с подключенными десятками двухпроводных линии, которые необходимо защитить от импульсных перенапряжений. Поэтому для снижения громоздкости оборудования возможно применение УЗИП серии «Рубеж» РСТ 2/12/3 в тонком корпусе.

УЗИП РСТ 2/12/3 исполнен в корпусе толщиной 7.4 мм для установки на DIN-рейку 35 мм. Количество защищаемых пар проводников 2.  $U_o = 12 \text{ В DC}$ ;  $I_L = 3 \text{ А}$ .  $I_{\text{Total}}(8/20) = 10 \text{ кА}$ . Скорость передачи данных не более 1 Мбит/с. (см. рис. 7).

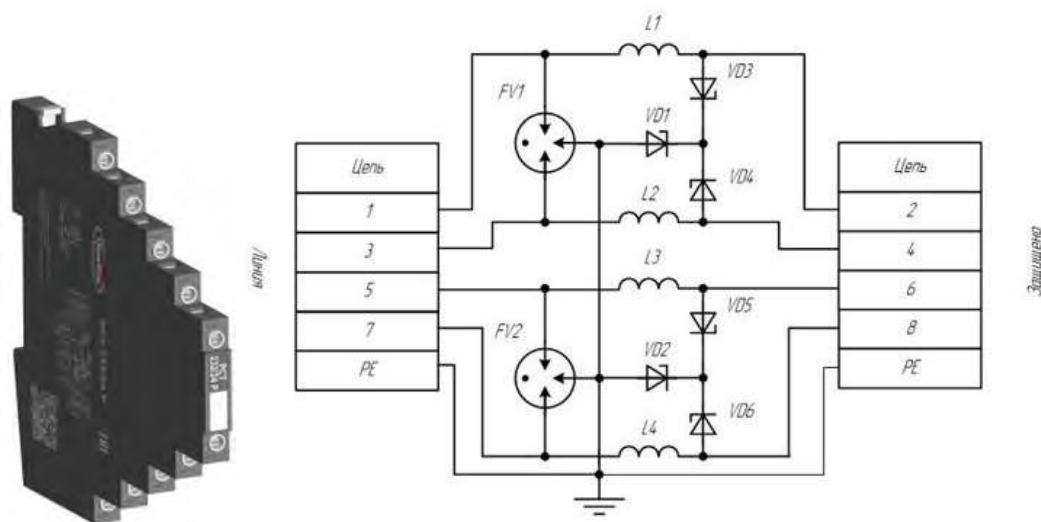


Рисунок 7 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений DTNVR РСТ 2/12/3.

#### 4. Защита питающих линии 12/24 В блока бесперебойного питания и линии электропитания 220 В.

Согласно нормативной документации по пожарной безопасности различных объектов для поддержки работоспособности всех устройств следует использовать питание пожарной сигнализации, которое обеспечит непрерывную подачу требуемого напряжения ко всем устройствам защитного противопожарного комплекса. Системы и устройства, которые входят в состав противопожарного оборудования относятся к первой категории электрических устройств по обеспечению надежности их электропитания. Соответственно, они должны питаться от системы бесперебойного электропитания, которая включает в свой состав независимые источники питания для пожарной сигнализации. Данные линии необходимо защитить и обеспечить бесперебойную работу как основного источника, так и резервного путем включения в схему УЗИП. Для защиты линии электропитания АУПС, компанией АО «Хакель» разработана линейка УЗИП для электрооборудования распределительных сетей до 1000 В. Это серии УЗИП ГСВ, ГСК, СПС, ГСГ различного исполнения и класса защиты.

Рассмотрим для примера электропитание установки пожарной сигнализации (см.рис. 8), система организации заземления TN-S, напряжение электропитания ~ 220 В. В соответствии ГОСТ Р МЭК 62305-1 и СО-153-34.21.122, применим УЗИП ГСК23-230/20 1+1 II+III класса в щит сигнализации (ЩС) запитывающий блок питания АУПС. Данный щит расположен в пределах 1 - 3 зон молниезащиты, при этом учитываем, что во вводно-распределительном устройстве или главном распределительном щите здания (объекта) установлен УЗИП I класса, расположенный в пределах  $O_{A(B)}$  - 1 зон молниезащиты. Тем самым обеспечим защиту токораспределительных линии АУПС от

остаточных импульсных перенапряжений а также от коммутационных помех, после срабатывания системы молниезащиты и устройств I класса защиты.

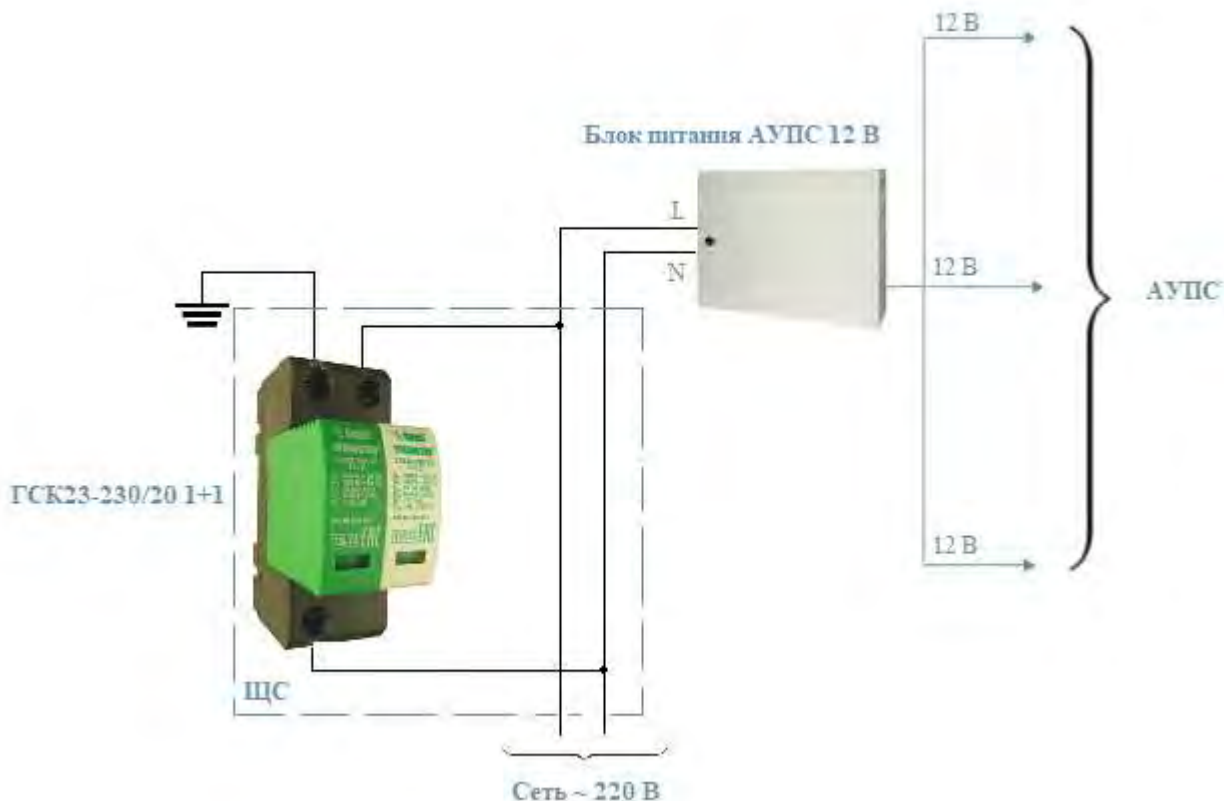


Рисунок 8 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений II+III класса ГСК23-230/20 1+1 для блока питания АУПС.

ГСК23-230/20 1+1 – серия двухполюсных УЗИП класса испытаний II+III на основе оксидно-цинковых варисторов и газонаполненного разрядника (см. рис.9). Предназначены для защиты фазного и нулевого проводников от противофазных (поперечных) перенапряжений в цепях L/N, N/PE в системах переменного тока. Состоят из сменных варисторного модуля, модуля с разрядником и базы для подключения к сети и креплению к DIN-рейке 35 мм. Способны отводить импульсы тока  $I_{max}(8/20) = 20$  кА,  $U_{oc}(1.2/50) = 6$  кВ.

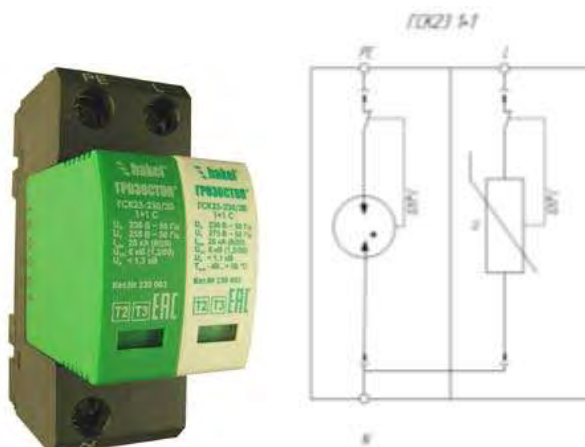


Рисунок 9 - Устройство защиты от импульсных перенапряжений II+III класса ГСК23-230/20 1+1.

## 5. Защита пусковых цепей автоматического пожаротушения.

Пример реализации локальной установки порошкового тушения показан на рисунке 10. Чаще всего центральным прибором выступает приёмно-контрольный прибор. Для запуска порошковых модулей используется контрольно-пусковой блок, осуществляющий контроль исправности пусковых цепей в дежурном режиме и активацию модуля в случае тушения. Во избежание ложного срабатывания и выхода из строя системы пожаротушения необходимо защитить пусковые цепи пожаротушения, используя УЗИП линейки DTNVB \*/24/5. Данный УЗИП размещен в пластиковом корпусе для настенного крепления. На рисунке 8 показано что к данному УЗИП возможно подключить от одной до четырех защищаемых линии. УЗИП выполнен на варисторах. Способен пропускать максимальный разрядный ток  $I_{\max}(8/20) = 2 \text{ кА}$ .

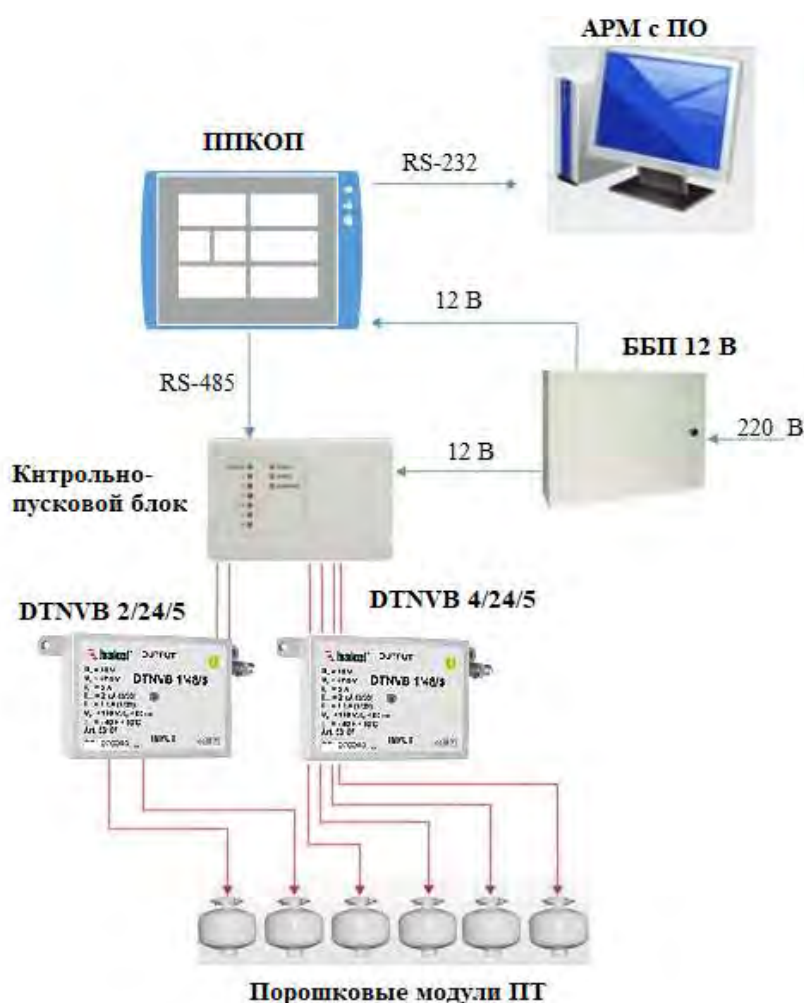


Рисунок 10 - Структурная схема включения УЗИП DTNVB в систему ПТ.

УЗИП представленные выше имеют различное исполнение и технические характеристики. Для обоснованного и корректного выбора УЗИП, в соответствии с исходными данными, рекомендуется обратиться к специалистам инженерингового центра АО «Хакель».

Более полную информацию по вопросам защиты от импульсных перенапряжений, можно найти на сайте АО «Хакель» [www.hakel.ru](http://www.hakel.ru), ответы на вопросы получить в группе технической поддержки Инжинирингового центра по телефонам 8-800-333-28-29 (многоканальный) и +7 (812)244-59-15, а также по электронной почте [info@hakel.ru](mailto:info@hakel.ru).