

ОПС1: новое исполнение – новые возможности

Группа компаний ИЭК вывела на рынок обновленную линейку аппаратов защиты от импульсных перенапряжений ОПС1. Прислушиваясь к предложениям потребителей, инженеры компании изменили конструкцию ОПС1, заменив классический корпус аппарата со сменными модулями на монолитный. Благодаря новым качественным характеристикам и возможностям, повышенной надежности и ряду преимуществ аппарат может считаться новым словом среди устройств защиты от импульсных перенапряжений.



Рис. 1. Конструкция ОПС1 со сменными модулями



Рис. 2. Обновленная конструкция ОПС1

Обновленные изделия выполнены в монолитном корпусе, который обладает рядом преимуществ по сравнению с классическим корпусом ОПС1 со сменными модулями.

ОПС1 со сменными модулями (рис. 1) имеет возможность проверки сопротивления электропроводки, для чего при проведении проверки сменный модуль легко извлекается из корпуса изделия. В то же время наличие ножевого контакта между сменным модулем и основанием изделия повышает риск возникновения неисправности: из-за влияния окружающей среды любой электрический контакт со временем «старееет» и меняет свое переходное сопротивление в сторону увеличения. При неправильной эксплуатации ОПС1 из-за воздействия импульса тока возможно разрушение ножевого контакта как на сменном модуле, так и на основании изделия. Особенно это критично для УЗИП, используемых на первой ступени, – во вводном щите, то есть ОПС1-В.

Обновленные ОПС1 в этом смысле более надежны, так как выполнены в монолитном корпусе (рис. 2) без использования ножевого контакта и сменных модулей. Изделия имеют климатическое исполнение УХЛЗ и могут использоваться на любых из трех уровней защиты: ОПС1-В во вводном щите, ОПС1-С в распределительном щите и ОПС1-Д для защиты потребителей. Винтовые зажимы с непрямым прижатием жилы проводника исключают чрезмерное давление и разрушение присоединяемых проводников, что существенно снижает риск возникновения пожара. На обновленных ОПС1 проведено изменение конструкции индикатора срабатывания защиты на более надежную – рычажную.

Защита от импульсных перенапряжений

ОПС1 относится к устройствам защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и применяется для защиты электросети от кратковременных, чрезвычайно высоких для данной электросети напряжений, возникающих между фазами либо между фазой и землей.

Напомним, что для защиты от импульсных перенапряжений существует несколько типов устройств.

Одним из них является разделительный трансформатор, который представляет собой силовой трансформатор с коэффициентом трансформации 1. Трансформатор просто не способен передать короткий импульс перенапряжения на вторичную обмотку, однако масса и габариты такой защиты от импульсных перенапряжений для мощных электросетей будут очень велики. При прямом попадании молнии в сеть возможен пробой изоляции первичной обмотки трансформатора, что повлечет за собой дорогостоящий ремонт.

Для защиты от перенапряжений зачастую применяется и так называемый «защитный» диод. Диод обладает высокой скоростью реакции на появление недопустимого напряжения, однако не способен проводить экстремальные токи, образующиеся при грозовых разрядах. Именно поэтому диод применяется в основном для защиты оконечного оборудования.

Два основных устройства, применение которых возможно на всех уровнях защиты от импульсных перенапряжений, это *разрядники* и *варисторы*.

Разрядник представляет собой устройство из двух токопроводящих пластин с калиброванным зазором. При существенном повышении напряжения между пластинами возникает дуговой разряд, обеспечивающий сброс высоковольтного импульса на землю. По исполнению разрядники делятся на воздушные, воздушные многоэлектродные и газовые. В газовом разряднике дуговая камера заполнена инертным газом низкого давления. Благодаря этому их параметры мало зависят от внешних условий среды. Кроме этого газовые разрядники имеют экстремально высокое сопротивление (около 10 ГОм), что позволяет применять их для защиты высокочастотных устройств с рабочей частотой до нескольких ГГц. Разрядники обладают довольно высоким быстродействием и разрядным током, однако существенным недостатком разрядников является выброс горячего ионизированного газа из дуговой камеры, а также разрушение самой камеры и электродов. Все это не позволяет устанавливать разрядники как рядом с другим защитным оборудованием, так и в пластиковых щитах. Еще один минус состоит в том, что при срабатывании разрядника

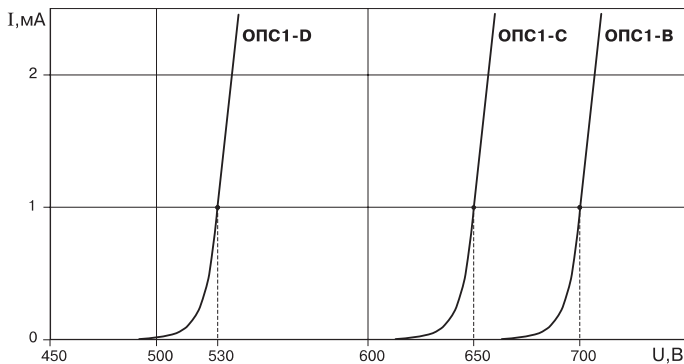


Рис. 3. Вольтамперная характеристика УЗИП типа ОПС1

образуются высокочастотные помехи, а это негативно сказывается на работе оборудования.

Варисторы представляют собой полупроводниковое устройство с нелинейным сопротивлением и вышеперечисленных недостатков разрядников не имеют.

При достижении определенного напряжения на выводах сопротивление варистора резко падает (рис. 3). Таким образом, если установить варистор между защищаемой электросетью и землей, то при возникновении импульсного перенапряжения, превышающего порог срабатывания варистора, опасный для оборудования импульс через малое сопротивление варистора уйдет на землю, тем самым обезопасив защищаемый участок сети.

Одной из основных характеристик, отвечающих за область применения защитного варистора, является классификационное напряжение. Это напряжение, при котором ток через варистор составляет 1 мА – порог срабатывания, при котором варистор «открывается». Значение классификационного напряжения обязательно должно учитываться при построении схем защиты от импульсных перенапряжений на основе варисторных УЗИП. Аппарат защиты от импульсных перенапряжений ОПС1 сконструирован с применением варисторов, имеющих классификационные напряжения 700, 650, 530 В.

Построение схем защиты с помощью ОПС1

С помощью ОПС1 можно создать весьма эффективную и долговременную защиту объекта. Одним из основных требований при этом является наличие контура заземления, а для производственных помещений – система выравнива-

ния потенциалов, ведь, несмотря на малую длительность, грозовой разряд несет значительную энергию. Максимальное пиковое значение разряда может достигать 100 кА, и при отсутствии выравнивания потенциалов вполне возможно возникновение опасного шагового напряжения. Трехступенчатая система защиты внутри здания позволяет плавно снижать опасный импульс перенапряжения до безопасной величины путем отбора и погашения части энергии в землю. Это достигается при помощи быстродействующих варисторных УЗИП типа ОПС1, расположенных в каждой ступени. При установке ОПС1 следует учесть, что последовательная работа ступеней защиты будет обеспечена, если расстояние между ступенями по воздушной и кабельной цепям составляет не менее 7–10 м. В момент возникновения в силовом кабеле импульсного перенапряжения за счет увеличения индуктивного сопротивления металлических жил кабеля обеспечивается необходимая временная задержка в росте импульса перенапряжения на следующей ступени защиты. Это позволяет обеспечить поочередное срабатывание ограничителей перенапряжения от более мощных к менее мощным. В случае размещения защитных устройств на более близком расстоянии или рядом (в одном щите) необходимо использовать искусственную линию задержки в виде дросселя с номинальным током сети. Расстояние от ОПС1, установленных в абонентском щите потребителя, до самой удаленной нагрузки не должно превышать 30 метров.

Схему защиты можно условно разделить на три части (рис. 4).

На первом этапе защиты (вводной щит) необходимо учитывать самые экстремальные режимы работы, такие, как прямое попадание молнии в защищаемый участок сети либо вблизи. К УЗИП, применяемому на первом участке защиты, выдвигаются самые жесткие требования: высокие изоляционные свойства и способность проводить высокие токи, образующиеся при грозовых разрядах. Здесь необходимо применять ОПС1-В, имеющие максимальный разрядный ток 60 кА и защитный уровень напряжения не более 2 кВ.

Вторая ступень защиты – это также защита от грозовых разрядов и плюс к тому, защита от коммутационных перенапряжений. На этом этапе используются ОПС1-В, имеющие максимальный разрядный ток 40 кА и защитный уровень напряжения не более 1,8 кВ.

Третья ступень защиты – это защита непосредственно потребителем электроэнергии от остаточных бросков грозовых или коммутационных перенапряжений, а также фильтрация помех. На третьем этапе защиты применяются ОПС1-Д, имеющие максимальный разрядный ток 10 кА, защитный уровень напряжения не более 1 кВ и номинальное переменное напряжение 230 В.

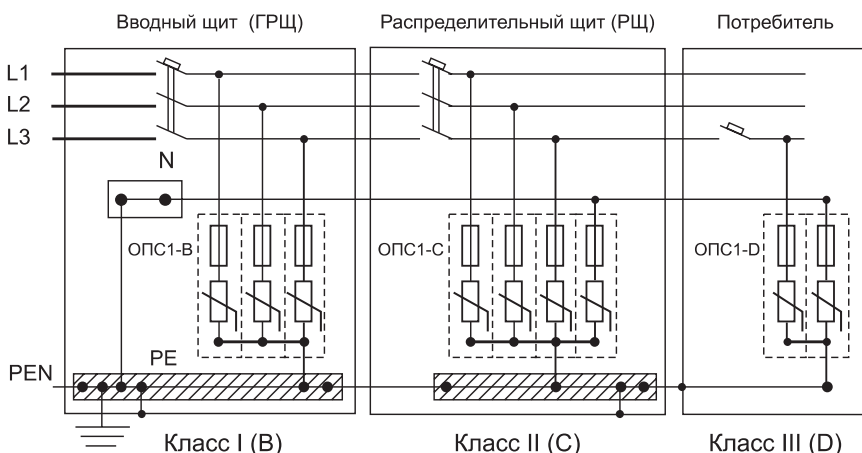


Рис. 4. Схема защиты с помощью ОПС1

Александр ИЛИНИЦКИЙ