

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОЗИСТОРОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ТОКОВЫХ ПЕРЕГРУЗОК В ЦЕПЯХ ПИТАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

На данный момент полимерные позисторы используются для защиты от токовых перегрузок в составе устройств защиты и конкретного оборудования защиты которого необходимо обеспечить [1]. Попытка применения позисторов как отдельное самостоятельное изделие, которое решало бы проблему защиты от токов перегрузки, была не актуальна из-за ограниченной информации в области применения, а также аналогом каких устройств они будут являться. Для решения этой задачи требуется проведение дополнительных испытаний с целью определения время-токовых характеристик. Полученная информация позволит провести сравнительный анализ изделия с работой плавких предохранителей, тепловых реле и автоматических выключателей. Что послужит основой для создания нового устройства защиты основу элементной базы которого будет составлять полимерный позистор.

Компания COMMENG имеет достаточно большой опыт по применению полимерных позисторов в составе устройств защиты.

Самое раннее применение позисторов в составе устройств токовой защиты ExProPPS [2] для защиты цепей питания оборудования связи, промышленной автоматики, вычислительной техники от токовых перегрузок и коротких замыканий. На данный момент применяются для защиты маломощного электронного оборудования в устройствах ExPro PowerBox [3] и устройствах защиты цепей питания зонного ограждения мачт УЗЦП-ЗОМ [4].

Для реализации идеи по созданию нового изделия компания COMMENG продолжила проведение испытаний устройств на базе полимерных позис-



commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

торов. Первая цель испытаний заключается в определении параметров номинального тока и тока срабатывания (I_t) при параллельном включении позисторов с одинаковыми номинальными токами. Второй целью является получение более подробных время-токовых характеристик в диапазоне от тока срабатывания (I_t) до максимального тока короткого замыкания (I_{max}). Полученные результаты позволяют провести сравнительный анализ с рабочими характеристиками предохранителей, тепловых реле и автоматических выключателей. Итог данной работы – это получение данных для производства новой серии устройств защиты от токовых перегрузок.

1. Методика проведения испытаний полимерных позисторов

В работе использовались полимерные позисторы PolySwitch типа LVR компании Teco Electronics [5]. В качестве образцов были выбраны позисторы с номинальными токами 0,25; 0,55; 1,0; 2,0 А.

Для проведения испытаний была собрана схема (рис. 1) позволяющая изменять ток нагрузки до 40А. Питание схемы осуществлялось от промышленной сети напряжением 220В.

Для установки образца в схему использовался стенд, который обеспечивал параллельное соединение нескольких позисторов. На образец подавался ток в диапазоне от тока срабатывания (I_t) до максимального тока короткого замыкания (I_{max}) позистора. Были выбраны несколько значений тока данного диапазона для которых фиксировалось время срабатывания (T_t) позистора.

В процессе испытаний было выявлено то что параллельное включение двух позисторов с одинаковыми номинальными токами в 2А привело к суммированию их номинальных токов. Такой же результат был получен и для трёх позисторов того же номинала. То есть получены сборки позисторов с номинальным током 4А в первом случае и 6А во втором.

По результатам испытаний построены графики время-токовых характеристик для изделий с номинальными токами 0,25; 0,55; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 А. (см.рис.4)

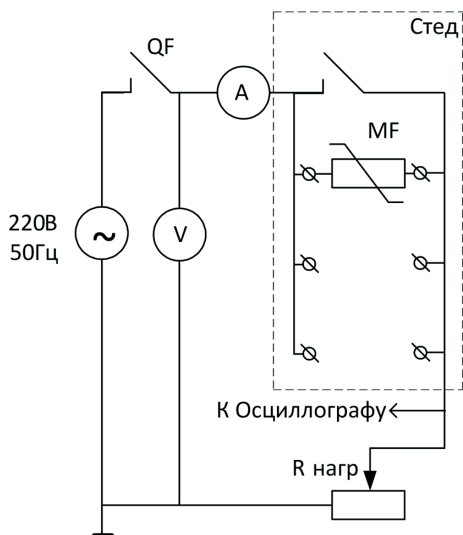


Рис. 1. Схема испытаний полимерных позисторов

1.2. Создание нового устройства от токовых перегрузок серии Commeng OCP.

Таким образом в процессе испытаний были сняты время-токовые характеристики для позисторов 0,25; 0,55; 1,0; 2,0 А и для сборок двух 4А и трёх 6А позисторов.

По результатам проведённого анализа компанией COMMENG были разработаны новые устройства серии Commeng OCP.

Устройство Commeng OCP предназначено для защиты от перегрузок цепей электропитания переменного и постоянного тока с номинальным напряжением 240Вольт и максимальным до 265 В. Выполнено для номинальных токов от 0,25А до 6А.

Особенность – устройство выполнено на базе многократных полимерных предохранителей и не требует замены для повторного включения после устранения причины, вызвавшей перегрузку. В электрической цепи, при перегрузке, эти приборы ведут себя как самовосстанавлива-

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ющиеся плавкие предохранители, переключающиеся из низкоомного в высокоомное состояние. Устройства Commeng OCP выполнены в стандартном электротехническом корпусе из материала, не поддерживающего горение, для монтажа на рейку DIN (рис. 2). Снабжены сигнализацией перехода в высокоомное состояние.



Рис. 2. Внешний вид устройства Commeng OCP

Принцип работы устройства Commeng OCP следующий: при превышении тока, протекающего через устройство, максимально допустимого значения происходит изменение свойств материала полимерного позистора, что приводит к многократному возрастанию его сопротивления. При этом приложенное к устройству напряжение возрастает, что индицируется сигнализацией (рис.3). Возвращение в проводящее состояние происходит после устранения причин, вызвавших перегрузку.

Функцию сигнализации, то есть индикатора сработавшего состояния, устройства Commeng OCP выполняет подсветка переключателя. Загорание лампы подсветки переключателя сигнализирует о срабатывании устройства Commeng OCP.

Наличие выключателя на устройстве Commeng OCP позволяет: - разорвать защищаемую цепь для устранения неполадок или проведения

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

регламентных работ на защищаемом оборудовании; - определить наличие неисправности при повторном включении.

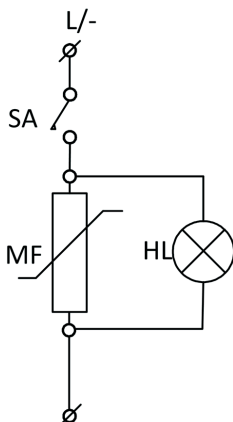


Рис. 3. Функциональная схема устройства Commeng OCP

1.3. Сравнительный анализ устройства Commeng OCP с плавким предохранителем, тепловым реле и автоматическим выключателем.

Сравнительный анализ работы устройства Commeng OCP направлен на определении его места среди таких устройств защиты как плавкий предохранитель, тепловое реле и автоматический выключатель.

Время-токовые характеристики (рис.4) позволяют открыть более широкий спектр по применению устройств на базе полимерных позисторов серии Commeng OCP.

Устройство Commeng OCP характеризуется следующими параметрами:

- номинальный ток при котором не происходит перехода в высокоомное состояние (I_n);
- ток срабатывания (I_t) и время перехода в высокоомное состояние;

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.
COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

– промежуток между током срабатывания (I_t) и максимальным током короткого замыкания (I_{max}) с временем перехода в высокоомное состояние (время-токовая характеристика).

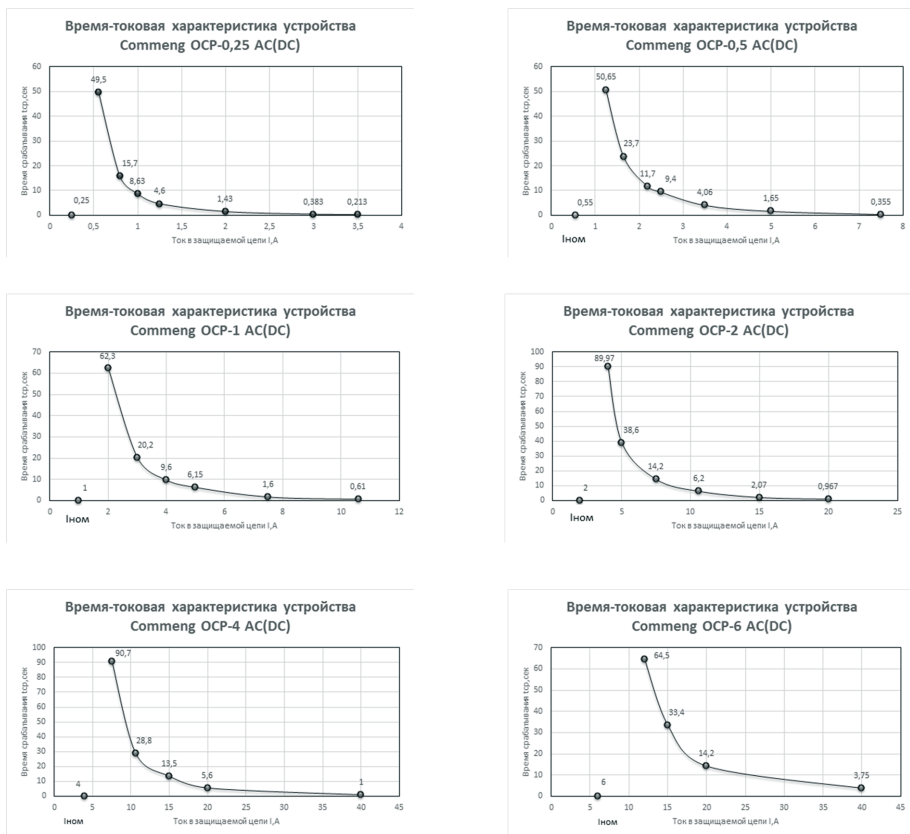


Рис. 4. Время-токовые характеристики устройств серии Commeng OCP

Автоматические выключатели тип В, С, D характеризуются [6]:

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

1) Для теплового расцепителя: - номинальным током (I_n); - условным током нерасцепления ($1,13I_n$); - условным током расцепления ($1,45I_n$); - токам $2,55 I_n$ с временем срабатывания.

2) Для электромагнитного расцепителя: - ток мгновенного расцепления.

3) Время-токовую характеристику.

Для плавких предохранителей [7] типа «gG» с номинальными токами менее 16А основными сравнительными параметрами являются: - номинальный ток плавкой вставки (I_n); - условный ток нерасплавления (I_{nf}); - условный ток плавления (I_f) с временем отключения; - время-токовая характеристика.

Сравнивая характеристики устройств Commeng OCP с плавкими предохранителями и автоматическими выключателями обнаруживаются следующие сходства: - устройства выбираются по номинальному току; - имеют токи гарантированного несрабатывания и срабатывания; - время-токовые характеристики с максимальным рабочим током (максимальным током короткого замыкания (I_{max}));

- обеспечивают защиту от токов перегрузки и токов коротких замыканий (для устройства Commeng OCP до максимального тока короткого замыкания (I_{max})).

Характеристики тепловых реле [8] включают в себя: - номинальный ток реле (I_n);

- номинальный ток несрабатывания (I_n); - срабатывание при токе равном $1,2 I_n$ (до $1,3 I_n$) номинального тока несрабатывания за время не более 20 минут; - время-токовая характеристика. Как аналог теплового реле устройство Commeng OCP осуществляет защиту маломощных двигателей от токов перегрузки в цепях с рабочим током до 6А (планируется до 12А) и при пусковых токах в 5 раз не превышавших номинальный с длительностью не более 4 секунд.

Вывод

Полученные время-токовые характеристики позволили создать устройство Commeng OCP, которое имеет аналогию с работой плавких предохранителей, тепловых реле и автоматических выключателей. Устройство выбирается по номинальному, рабочему току и имеет диапазон



commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

срабатывания по току перегрузки. В зависимости от значения тока перегрузки известна скорость срабатывания устройства.

Время-токовая характеристика позволяет осуществлять выбор устройства Commeng ОСР для защиты электродвигателей, от токов перегрузки, по кратности пускового тока и времени пуска. То есть графики (рис. 4) показывают при каких пусковых токах не произойдёт ложного срабатывания устройства Commeng ОСР.

Особенность самовосстанавливаться после устранения неисправности делает очевидным преимущество устройства Commeng ОСР по отношению к плавким предохранителям, особенно если речь идёт об эксплуатации электрооборудования на удалённых объектах.

Устройство имеет стабильные время-токовые характеристики, которые остаются неизменными за весь период гарантийной эксплуатации в отличие от тепловых реле и автоматических выключателей. Большая надёжность за счет отсутствия движущихся частей.

Конструктивное исполнение обеспечивает безопасность в процессе эксплуатации и удобство при монтаже устройства. Наличии выключателя в составе устройства позволяет производить отключения под нагрузкой в штатном режиме работы оборудования и в аварийном для устранения неисправности, вызвавшей перегрузку. По принципу действия устройство не имеет движущихся частей. Срабатывание устройства не связано с образованием дуги и последствий, связанных с ней. Устройства Commeng ОСР пожаробезопасно за счет корпуса из материала, не поддерживающего горение. Обеспечивает надёжную защиту от сверхтоков при эксплуатации оборудования, как переменного, так и постоянного тока.

Устройства Commeng ОСР в основном рекомендуется использовать для защиты от токов перегрузки маломощных электродвигателей (компрессорных установок, вентиляторов), первичных обмоток трансформаторов, оборудования управления (шкафы управления) и промышленной автоматики, цепей освещения и розеток. Особенно эффективно для защиты оборудования, находящегося на удалённых объектах.

The logo for Commeng, featuring the word "commeng" in a white, lowercase, sans-serif font inside a dark red rounded rectangular shape.

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Литература

1. Курышев К., Коротков М. PolySwitch серии LVR против перегрузок в цепях с напряжением 220 В. «Компоненты и технологии», №6, 2003.
2. Д. Е. Терентьев «Устройства защиты электропитающих установок и потребителей серии ExProP» журнал «Техника Связи» №3/2006»
3. Д. Е. Терентьев «Применение полимерных предохранителей для защиты от сверхтоков в низковольтных электроустановках и цепях питания потребителей». Сб. трудов XIII Международной конференции «Состояние и Перспективы Развития Энергетики Связи» СПРЭС-2012.
4. Н.Н. Иванова, А.Ю. Пашкевич, Д.Е. Терентьев «Надёжность и энергопотребление систем светового ограждения мачт» журнал «Техника Связи №1/2011».
5. Сайт «Конкур электрик» <http://www.konkurel.ru/rauchem/polyswitch/lvr.php>
6. ГОСТ Р 50345-2010 (МЭК 60898-1:2003) Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока.
7. ГОСТ Р МЭК 60269-1-2010 Предохранители низковольтные плавкие. Часть 1. Общие требования.
8. ГОСТ 16308-84 (СТ СЭВ 4150-83) Реле электротепловые токовые. Общие технические условия



commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.
COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ