

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8461

(13) U

(46) 2012.08.30

(51) МПК

H 02H 9/04 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ГЛУБОКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ В ЭЛЕКТРОСЕТИ

(21) Номер заявки: u 20111062

(22) 2011.12.27

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П.О.Су-
хого" (ВУ)

(72) Авторы: Кротенок Владимир Влади-
мирович; Кротенок Юлия Сергеевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Су-
хого" (ВУ)

(57)

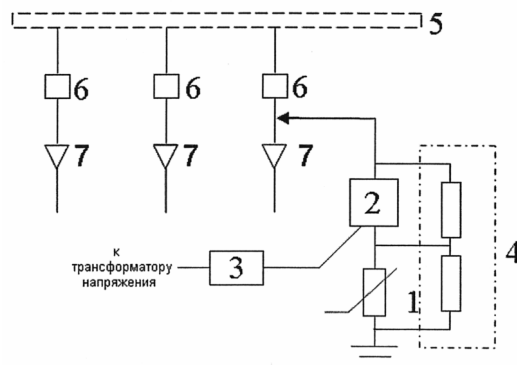
Устройство глубокого ограничения перенапряжений в электросети, содержащее ограничитель перенапряжений нелинейный с пониженным уровнем ограничения напряжения, подключенный, по меньшей мере, к одному из присоединений за выключателем со стороны нагрузки, отличающееся тем, что последовательно с ограничителем перенапряжения нелинейным за выключателем включен симистор, управляющий электрод которого подключен к блоку контроля уровня и скорости изменения напряжения, при этом параллельно ограничителю перенапряжений и симистору включены высокоомные резисторы, составляющие делитель напряжения.

(56)

1. Свидетельство на полезную модель РФ 16229, МПК H 02H 9/04, 2000. Опубл. 10.12.2000.

2. Патент РФ 2110878, МПК H 02H 9/06 // Бюл. № 13. - 10.05.98.

3. Патент РФ 2040841, МПК H 02H 9/04 // Бюл. № 21. - 27.07.95 (прототип).



Полезная модель относится к электротехнике, в частности к устройствам защиты от перенапряжений высоковольтных сетей 6-35 кВ с изолированной, резистивно-заземленной либо компенсированной нейтралью.

ВУ 8461 U 2012.08.30

Известно устройство для защиты электроустановок от перенапряжений, содержащее нелинейный ограничитель перенапряжений (ОПН), блок автоматического контроля ограничения импульсов и блок сигнализации, вход которого соединен с первым выходом блока автоматического контроля ограничения импульсов, блок обработки информации, вход которого подключен к выходу блока сигнализации [1].

Недостатком данного технического решения является невысокая надежность ввиду сложности конструкции, а также необходимость применения в схеме вспомогательных источников питания, что повышает стоимость устройства.

Известно устройство ограничения перенапряжений в электрической сети с малым током замыкания на землю, содержащее сборные шины, подключенные к ним через вакуумные выключатели присоединения с питающими трансформаторами, электродвигателями, понижающими трансформаторами, а также нелинейные ограничители перенапряжений, часть которых подключена параллельно вакуумным выключателям на присоединениях с питающим и понижающими трансформаторами между землей и выводом вакуумного выключателя, соединенного с выводом соответствующего трансформатора, а также блок релейной защиты от замыкания на землю [2].

Недостатком данного устройства является зависимость выбираемого защитного уровня ОПН от времени существования линейного напряжения на ОПН. В случае применения данного устройства в сетях с изолированной нейтралью при замыкании на землю, время работы электрической сети определяется временем срабатывания релейной защиты.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому устройству является устройство для глубокого ограничения перенапряжений в распределительном устройстве электросети с изолированной или компенсированной нейтралью, содержащее блок ОПН с пониженным уровнем ограничения перенапряжений, подключенный к одному из присоединений за выключателем со стороны нагрузки, блок релейной защиты от замыкания на землю, блок задержки и логический элемент "И", причем выход блока задержки соединен со вторым входом логического элемента "И", выход которого предназначен для подключения к цепи управления приводом выключателя присоединения, к которому подключен ОПН, при этом время срабатывания блока задержки выбирается в зависимости от уровня ограничения перенапряжений, энергоемкости ограничителя перенапряжений нелинейного и параметров сети [3].

Недостатком данного технического решения является сложность конструкции и, вследствие этого, снижение надежности. В указанном устройстве выбраны ОПН с пониженным уровнем защитного напряжения, что приводит к повышенному тепловыделению в них и возможности нарушения термической стойкости. При этом невозможна длительная работа электросети при замыкании на землю в установившемся режиме и снижается надежность электроснабжения.

Задачей полезной модели является повышение эффективности ограничения перенапряжений в распределительных сетях с изолированной, компенсированной или резистивно-заземленной нейтралью при переходных процессах, обусловленных коммутациями и замыканиями на землю и повышение надежности устройства, уменьшение тепловыделения в ОПН в установившихся режимах и обеспечение возможности длительной работы сети при замыкании на землю.

Поставленная задача решается тем, что в известном устройстве, содержащем ОПН с пониженным уровнем ограничения перенапряжений, подключенный, по крайней мере, к одному из присоединений за выключателем со стороны нагрузки, согласно изобретению, последовательно с ОПН включен симистор, управляющий электрод которого соединен с блоком контроля уровня и скорости изменения напряжения, а параллельно симистору и ОПН включены высокоомные резисторы, которые составляют делитель напряжения, выбранный так, что распределение напряжения между ОПН и симистором в нормальном режиме пропорционально их номинальным напряжениям.

ВУ 8461 U 2012.08.30

Введение в полезную модель управляемого симистора обеспечивает снижение защитного уровня ограничения перенапряжений в начальный момент переходного процесса, когда волна перенапряжения превышает исходный защитный уровень ограничителя. Снижение уровня ограничения перенапряжений приводит к быстрому затуханию высокочастотного процесса, обусловленного разрядом емкостей фаз на землю, и уменьшает вероятность повторных зажигания дуги, а также уменьшаются уровни возникающих перенапряжений.

При металлическом замыкании на землю и отсутствии переходного процесса, блок контроля уровня и скорости изменения напряжения не выдает сигнал на управляющий электрод симистора и ток в цепи ОПН и тепловыделение практически отсутствует. Это позволяет обеспечить возможность длительной работы электрической сети при замыканиях на землю и тем самым повысить надежность электроснабжения.

На фигуре представлена блок-схема предлагаемой полезной модели устройства глубокого ограничения перенапряжений в электросети с изолированной, компенсированной или резистивно-заземленной нейтралью.

На фигуре показаны ОПН 1 с пониженным уровнем ограничения перенапряжения, симистор 2, блок контроля уровня и скорости изменения напряжения 3 и делитель напряжения 4, сборная шина 5, выключатели 6 и присоединения 7. Элементы 5, 6, 7 лежат за пределами предлагаемого объекта и приведены для пояснения работы полезной модели.

Устройство работает следующим образом. Устройство может быть подключено непосредственно к фазам сети или в нейтраль. В нормальном режиме в цепи ОПН 1 и последовательно соединенного с ним симистора 2 ток отсутствует, т.к. симистор 2 закрыт из-за отсутствия управляющего тока на управляющем электроде симистора, который вырабатывает блок контроля уровня и скорости изменения напряжения 3, подключенный к трансформатору напряжения, при условии, что скорость изменения переходного напряжения больше скорости напряжения установившегося режима напряжение, и приложенного к нему меньшего напряжения включения при отсутствии управляющего тока. Делитель напряжения 4 распределяет поданное на симистор 2 и ОПН 1 напряжение в соответствии с их номинальными напряжениями соответственно. При замыкании на землю в электрической сети, вследствие переходного процесса, в трансформаторе напряжения возникает напряжение, повторяющее напряжение нейтрали, которое поступает на блок контроля уровня и скорости изменения напряжения. В начальный момент переходного процесса, когда скорость изменения напряжения больше скорости изменения напряжения в установившемся режиме, блок контроля уровня и скорости изменения напряжения 3 вырабатывает управляющий ток открытия симистора 2, который подается на управляющий электрод симистора 2, и происходит открытие симистора 2. Падение напряжения на нем становится близким к нулю, и в режим ограничения входит ОПН 1. Пониженный уровень ограничения перенапряжений сохраняется до тех пор, пока мгновенное значение тока в цепи ОПН 1 не перейдет через ноль и симистор 2 автоматически закроется. Последующее включение симистора произойдет только лишь тогда, когда на управляющий электрод симистора 2 с блока контроля уровня и скорости изменения напряжения 3 не поступит управляющий ток или уровень перенапряжений вследствие переходного процесса превысит установленное значение. При установившемся замыкании на землю, что характерно для металлического замыкания, напряжение на неповрежденных фазах увеличивается до линейного, а перенапряжение, связанное с переходным процессом, отсутствует. В этих условиях симистор находится в закрытом состоянии из-за отсутствия тока управления, ток через ОПН 1 не протекает. Такой режим не может привести к повреждению ОПН 1, и работа в этом режиме может продолжаться неограниченно долго.

Таким образом, заявляемое устройство глубокого ограничения перенапряжений в электросети, по сравнению с известным, обладает более высокой надежностью конструкции и позволяет эффективно снижать уровни перенапряжений в распределительных сетях

ВУ 8461 U 2012.08.30

с изолированной, компенсированной или резистивно-заземленной нейтралью, уменьшить тепловыделение в ограничителях перенапряжений в установившихся режимах, обеспечить возможность длительной работы сети при замыканиях на землю и тем самым повысить надежность электроснабжения. Установка устройства в нейтраль экономически целесообразна, так как снижается цена на закупку ОПН, симистора, резисторов, делителя напряжения, выбранных на фазное, а не на линейное напряжение.