Частотозависимый резистор для подавления высокочастотных перенапряжений

Актуальность:
Защита электрооборудования от высокочастотных перенапряжений, вызванных ударами молний и коммутациями

Заказчик: АО «Россети Тюмень»

Исполнители: ФБГОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет

Сроки проведения НИОКР:
2012 – 2014 гг.

Технические параметры инновационного решения:
Устройство работающее на принципе скин-эффекта, частотнозависимое устройство (ЧЗУ)

Область применения:
Защита дорогостоящего высоковольтного электротехнического оборудования от воздействия высокочастотных перенапряжений, инициированных грозовыми поражениями ВЛ в непосредственной близости от подстанции, а также работой коммутационного оборудования.
В частности, частотнозависимые устройства могут применяться для защиты витковой изоляции силовых трансформаторов, а также кабельных вставок (на основе кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена).

Краткая характеристика ЧЗУ:



Общий вид ЧЗУ

- Независимость от значения сопротивления заземления опор и сопротивления грунта
- Простота конструкции
- Способность работать на различных частотах
- Одновременное воздействие и на амплитуду и на фронт импульса перенапряжения
- Простота установки и эксплуатации
- Надёжность конструкции и долговечность

Экономический эффект:
Достигается за счет снижения аварийности дорогостоящего высоковольтного электротехнического оборудования и грозоупорности объектов

Техническое описание НИОКР



ЧЗУ на портале п/ст Сугмутская

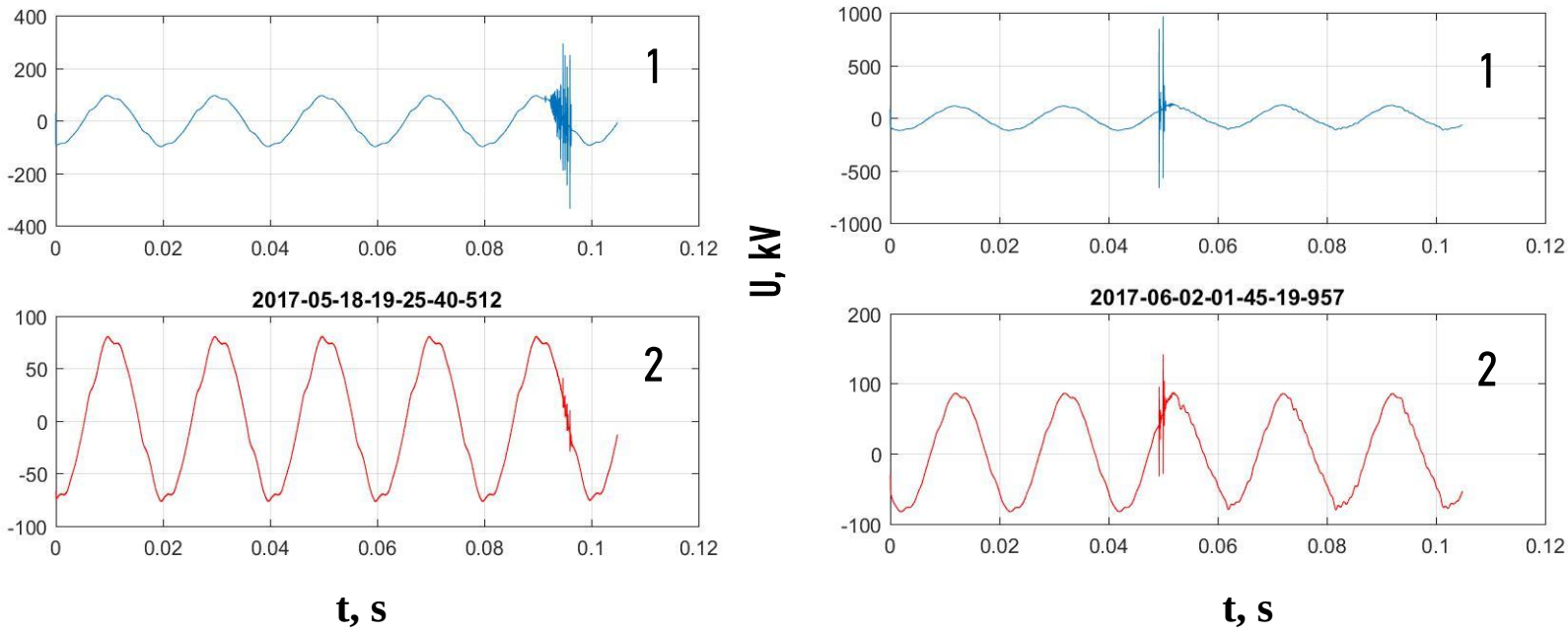
Принцип работы основан на скин-эффекте:

- Устройство представляет собой проводник, например провод А 150, с нанесёнными на него слоями аморфной ферромагнитной ленты, закреплёнными поверх слоем диэлектрика. Проводник уложен в катушку, имеющую 20-30 витков. На рабочей частоте 50 Гц сопротивление устройства соответствует сопротивлению фазного провода
- При проходе высокочастотного импульса перенапряжения, например, грозового импульса перенапряжения, имеющего частотный диапазон 200-300 кГц, активное сопротивление устройства резко возрастает до 150-200 Ом, тем самым обеспечивая снижение амплитуды импульса
- Высокая индуктивность устройства (до 2,5 мГн) позволяет сглаживать импульс, делая его безопасным для трансформаторного оборудования. После прохождения импульсов устройство возвращается к начальным параметрам

Техническое описание НИОКР

Опытные образы ЧЗУ были установлены на ПС «Сугмутская» АО «Россети Тюмень» в 2014 году, после чего на данной ПС не зафиксировано отключений.
При этом системой мониторинга на входе ЧЗУ были зафиксированы многочисленные импульсы высокочастотных перенапряжений различной природы.

Приходящая волна (1) и волна после ЧЗУ (2)



18 May 2017

2 June 2017

Техническое описание НИОКР



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 132633

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Новосибирский государственный технический университет" (RU), Открытое акционерное общество энергетики и электрификации "Тюменьэнерго" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013120271

Приоритет полезной модели 30 апреля 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации *20 сентября 2013 г.*

Срок действия патента истекает 30 апреля 2023 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

В 2013 году получен патент на полезную модель, зарегистрированный в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 20.09.2013 №132633 «Устройство для подавления высокочастотных перенапряжений»

Ссылка на объект в открытом реестре
https://searchplatform.rospatent.gov.ru/doc/RU132633U1_20130920?q=&from=search_simple&hash=605454441

Результат ОПЭ:

Устройство показало высокую эффективность, как в условиях лабораторных испытаний, так и в опытной эксплуатации на протяжении 4 лет, на ПС «Сугмутская» АО «Россети Тюмень». В течение опытной эксплуатации проводился мониторинг его работы, отслеживались амплитудные характеристики перенапряжений на входах и выходах устройств.

В результате, за грозовые периоды было множество высокочастотных импульсов перенапряжения различной природы, приходящих с ВЛ (в том числе и грозовых), с амплитудой до 700 кВ, однако данные на выходе устройства показывают что ЧЗУ успешно их демпфирует и делает безопасными для оборудования подстанций, что также подтверждено бесперебойной работы ПС в течение опытного периода эксплуатации.

Эффект:

Эффективная защита оборудования подстанций от всевозможных высокочастотных перенапряжений различной природы (коммутационные, грозовые и т.д.).

Производство устройств осуществляется ООО «Электрозащитные решения» в рамках лицензионного договора от 07.04.2021 № ЛД-15/21-02

Контактная информация для взаимодействия:

АО «Россети Тюмень»:

Гусев Максим Андреевич

Ведущий инженер отдела инновационного развития департамента технологического развития и инноваций

Тел.: +7 3462 77 60 59

E-mail: Gusev-MA@te.ru

ООО «Электрозащитные решения»

Бычков Александр Леонидович,

Директор

Тел.: +7 923 106-1166

+7 383 258-4000

E-mail: bychkov@esprotect.ru