

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ГОЛОЛЁДНЫХ НАГРУЗОК НА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЯХ

Н.П.Хромов, В.П.Шевчук  
Волжский политехнический институт, г. Волжский

Сложившаяся в советские годы практика жёсткой экономии при проектировании и строительстве воздушных линий электропередачи разного напряжения не позволило иметь надёжные высоковольтные линии (ВЛ), способные противостоять гололёдно – ветровым нагрузкам без применения дополнительных технических мер.

На данном этапе актуальной задачей является эффективный контроль экстремальных гололёдно – ветровых ситуаций на ВЛ электропередачи. В такой работе устройство для определения предельных гололёдных нагрузок на ВЛ.

Для существенного снижения ее стоимости и повышения эффективности его функционирования сформулированы следующие требования:

1. Исключить источники энергопитания в точках контроля гололедных отложений (использовать пассивные способы формирования сигналов).
2. Сократить объем передаваемой информации о гололедных нагрузках на ВЛ.
3. Сократить объем оборудования, работающего в экстремальных климатических условиях.
4. Ориентироваться на существующие средства телемеханики и вч-связи по ЛЭП.
5. Реализовать конструктивные и организационные методы повышения эффективности функционирования технических средств распознавания ИВС.

Разработана функциональная схема устройства и дано математическое описание эффектов гололедообразования.

Выявлено, что ухудшение параметров модальных каналов при ухудшении погодных условий обусловлено увеличением токов утечки между проходами и частично собственными и взаимными емкостями проводов.

Это происходит в следующих случаях: при отложении на поверхности проводов гололеда, изморози, во время дождя или густом тумане.

Для дальнейшего анализа параметров гололедного покрытия взято известное выражение для определения  $\Delta\alpha_r$ :

$$\Delta\alpha_{\Gamma} = SL_{ГОЛ} \lg \left[ 1 + \frac{d_{ГОЛ}}{R_{ПР}} \right] / [p_K Z_{П.Б.Л.}], \quad (1)$$

где  $S$  - коэффициент, зависящий от частоты  $f$  вч-сигнала и свойств льда на проводе;  $L_{ГОЛ}$  - длина провода, покрытого гололедом;  $d_{ГОЛ}$  - толщина стенки гололеда;  $R_{ПР}$  - радиус провода;  $Z_{П.Б.Л.}$  - волновое сопротивление модального канала линии без потерь;  $p_K$  - число составляющих проводов в расщепленной фазе.

Проанализировано как влияют составляющие формулы (1) на затухание вч-сигнала  $\Delta\alpha_{\Gamma}$  от гололеда:  $R_{ПР}$  и  $p_K$ ,  $Z_{П.Б.Л.}$  и  $S$ , режима работы коронирования проводов. Одинаковое затухание вч-носителя может вызвать либо большая длина ВЛ, покрытая гололедом с меньшей стенкой гололеда, либо меньшая длина ВЛ, но с большим значением стенки гололеда.

Доказывается, что затухание вч-носителя для качественной оценки динамики гололедообразования может быть эффективно использовано.

Если известен уровень вч-сигнала, полученный во время  $t_i$  и  $t_{i-1}$ , значения которых  $\Delta\alpha_i$  и  $\Delta\alpha_{i-1}$ , то здесь возможны пять однозначных ситуаций:

1.  $\Delta\alpha_i = 0$  - гололеда на ВЛ нет (успешная шлавка);
2.  $\Delta\alpha_i > 0$  - начало гололедообразования;
3.  $\Delta\alpha_i = \Delta\alpha_{i-1}$  - гололедная обстановка на ВЛ не изменилась;
4.  $\Delta\alpha_i > \Delta\alpha_{i-1}$  - гололед возрастает;
5.  $\Delta\alpha_i < \Delta\alpha_{i-1}$  - гололед уменьшается.

Определено, что однофазное короткое замыкание на землю рабочей фазы ВЛ вносит на частотах от 50 до 120 кГц дополнительное затухание вч-тракта на 10 дБ. Двухфазное замыкание вносит дополнительное затухание до 15 дБ. То же самое произойдет в случае, если в цепь фаза-земля будет подсоединен резонансный  $LC$  контур, параметры которого дискретно будут изменяться под действием датчика гололеда.

Проведенные эксперименты показали, что использование резонансного состояния  $LC$  контура позволяет изменить сигнал на 5-7 дБ, что достаточно для его регистрации на приемном пункте. Определены дополнительные условия для увеличения глубины модуляции вч-носителя.

В результате теоретических и экспериментальных исследований был реализован как система телеизмерения и телесигнализации. Лучший вариант это активная телесигнализация (см. рис. 1).

Дискретный способ при модуляции при помощи ЦПМ был положен в основу построения принципиальной схемы количественного определения параметров ЭГВС (рис. 1).

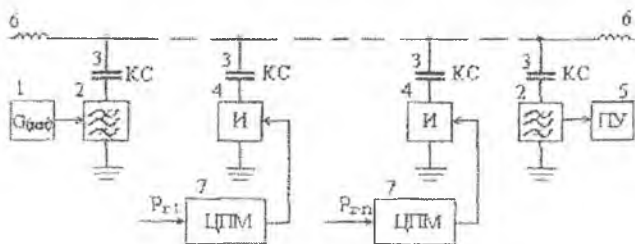


Рис. 1. Структура ИИ с удаленным от объекта носителем информации:  
 $P_{Г1}$  -  $P_{Г2}$  - все гололеда в точках контроля (измеряемый параметр); 1 - генератор;  
 2 - фильтр присоединения; 3 - конденсатор связи (КС); 4 - модулятор (И);  
 5 - приемное устройство (ПУ); 6 - заградительные фильтры; 7 - ЦПМ

## ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОСВЯЗИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСХЕМ

А.М.Цырлов, Е.Ф.Корнеев

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Была предложена физическая модель взаимосвязи параметров ИС, позволяющая моделировать режимы эксплуатации ИС, определить многомерную область работоспособности изделия в координатах конструктивно-технологических параметров, параметров конструкции ИС и внешних воздействующих факторов, в том числе температуры.

Анализ и моделирование выполнены для микросхем, реализуемых на БМК, в связи с чем, уделено внимание вопросам исполнения БМК серии КР1580ХМЗ - рассмотрены конструкция, библиотечные элементы, технологии изготовления, корпусные исполнения микросхем, электрические параметры ИС. Для этапа проектирования в САПР разработаны модели элементарных N-и P-канальных транзисторов. На их основе построены иерархические модели библиотечных элементов - логических элементов, триггеров, схем сравнения, счетчиков, регистров, что позволяет проводить машинный анализ схемы на уровне блоков. На этапе изготовления кристаллов проводится контроль технологических параметров с целью внесения корректирующих воздействий. Основными операциями являются операции имплантации, диффузии и окисления. Основным законом, управляющим процессом переноса  $i$ -ой примеси, определяется уравнением непрерывности. Кинетика процесса окисления относится к классу одномерных задач и, как функция времени, определяется квадратичной функцией. Расчет профиля легирования в процессе ионной имплантации проводится по теории Линхарда, Шарфа и Шютта, определяющей полную