

**ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ARRES ДЛЯ АНАЛИЗА  
РЕЖИМОВ И ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,38–10 кВ**

*Фурсанов М.И., Макаревич В.В., Мышкова Е.М.  
Белорусский национальный технический университет*

Демонстрируется усовершенствованная версия программного комплекса ARRES, разработанного в НИИЛ «Электроэнергетические системы и их автоматизация» энергетического факультета Белорусского национального технического университета.

Комплекс предназначен для решения широкого круга эксплуатационных и проектных задач расчёта и анализа режимов и потерь электроэнергии распределительных электрических сетей 0,38–10 кВ.

Эксплуатационные задачи:

1. Расчёт параметров режима и потерь электроэнергии в электрических сетях 0,38–10 кВ по режимным данным сетей 6–10 кВ на основе схем распределительных линий (РЛ) 0,38–10 кВ в однолинейном исполнении с указанием числа фаз. В качестве режимной информации используются графики активных и реактивных нагрузок вводов 6–10 кВ силовых трансформаторов, полученные по данным цифровых систем учета или расчетным путем на основе факторного анализа или пропуска электрической энергии по отходящим линиям 6–10 кВ. Кроме того, задаются средние мощности активные и реактивные мощности и типовые графики потребителей электрических сетей 0,38 кВ.

2. Пофазный расчёт параметров режима и потерь электроэнергии. Методика позволяет выполнять расчёты технических потерь электроэнергии в сетях 0,38–10 кВ на основе пофазных схем замещения.

3. Расчёт параметров режима и потерь электроэнергии по данным нагрузок потребителей при кодировании схемы сети пофазно.

4. Расчёт параметров режима и потерь электроэнергии по данным ГУ и известном полезном отпуске каждому потребителю (оплаченной потребителем электроэнергии), при этом параметры ГУ распределяются пропорционально данным по оплате за потреблённую электроэнергию.

5. Оптимальное подключение нагрузок по фазам – оптимальное подключение потребителей по фазам с целью достижения минимума несимметрии токов и напряжений.

Помимо эксплуатационных задач комплекс позволяет решать задачи проектирования (модернизации) электрических сетей 0,38 кВ:

1. Электрический расчёт проектируемой распределительной линии (РЛ), где выполняется суммирование проектных нагрузок проектируемой РЛ, далее определяется потокораспределение, рассчитываются токи и потоки мощности по участкам РЛ, напряжения в узлах и потери напряжения по участкам, потери мощности по участкам и токи однофазных, двухфазных и трехфазных коротких замыканий во всех узлах схемы проектируемой РЛ.

2. Выбор коммутационных аппаратов на головных участках линии. Предлагается список всех подходящих по расчетным параметрам предохранителей и автоматических выключателей из справочников.

3. Выбор числа и мощности трансформаторов проектируемой подстанции. Производится выбор типа нагрузки подстанции с характерным расчётным сезоном и среднесуточной температурой предусматривается резервирование с соседними подстанциями.

4. Определение габаритов при переходе через инженерные сооружения. По выбранному участку проектируемой РЛ будет графически отображен выбранный участок

РЛ (пролёт) с реальной кривой провисания провода и отметкой габарита у инженерного сооружения.

5. Оптимальное подключение потребителей по фазам по критериям минимума несимметрии токов и напряжений (фазировка).

Для удобства восприятия исходной информации предлагается табличная и графическая формы ее представления. В качестве исходной информации используются топология и параметры схем замещения и режимные данные: средние мощности и типовые графики потребителей электрических сетей 0,38 кВ, по сети 6–10 кВ графики активных и реактивных нагрузок вводов 6-10 кВ силовых трансформаторов 35-750 кВ, полученные по данным цифровых систем учёта или отпуски электрической энергии по данным приборов учёта на отходящих линиях 6-10 кВ.

Графическое отображение схемы формируется на основе топологии сети и предусматривает два режима:

1. Создание графического отображения существующей схемы РЛ 0,38 кВ на основе закодированной информации в табличном редакторе.

2. Создание новой схемы РЛ 0,38 кВ в графическом редакторе.

Комплекс ARRES представляет широкие сервисные возможности по вводу и переработке топологической и режимной информации, удобный интерфейс отображения, предварительного просмотра, печати и конвертации в MS Excel всех результатов расчёта.

Вывод: Рассмотренный комплекс используется во многих структурных подразделениях энергосистемы Республики Беларусь: РУП «Могилёвэнерго», РУП «Брестэнерго», РУП «Гродноэнерго», РУП «Гомельэнерго», применяется в учебном процессе при выполнении курсовых и дипломных проектов.