

- 1) централизованное электроснабжение и теплоснабжение от энергосистемы;
- 2) централизованное электроснабжение, а теплоснабжение от собственной котельной;
- 3) электроснабжение и теплоснабжение на базе мини-ТЭЦ;
- 4) электроснабжение и теплоснабжение на базе мини-ТЭЦ, а также энергосистемы.

Для более детальной экономической оценки вариантов необходимо учитывать затраты на реконструкцию внутренней системы энергосистемы и затраты на реконструкцию внешнего энергоснабжения.

Реконструкция системы электроснабжения может потребоваться в связи с увеличением токов короткого замыкания при подключении в сеть дополнительных источников электроэнергии, для обеспечения устойчивости работы генераторов при коротких замыканиях в сети, при перестройке релейных защит и автоматики в системе электроснабжения.

УДК 621.3

Повышение точности цифровых систем фазовой автоматической подстройки частоты в диапазоне низких и инфранизких частот

Шемаров А.И.

Белорусский национальный технический университет

Современные требования, предъявляемые к измерительным приборам и информационно-измерительным системам, предполагают увеличение их функциональности и точности. Обеспечение выполнения этих требований достигается на современном этапе развития технологий использования методов цифровой обработки сигналов. Для создания цифровых приборов для проведения гармонического и спектрального анализа, измерения активной и реактивной мощности, разности фаз, пикового, среднего, действующего напряжения и токов необходимо, для последующей обработки, получить на одном или нескольких периодах требуемое количество отсчетов исследуемых процессов. Для устранения эффектов Гибса требуется точное совпадение произведения периода дискретизации процесса на количество отсчетов с длительностью целого количества периодов исследуемых процессов.

Для решения этой задачи применяются системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Существующие серийно выпускаемые компоненты ФАПЧ на основе генератора управляемого напряжением, фазового дискриминатора и счетчика не позволяют получить качественную частоту дискретизации на низких и особенно инфранизких частотах, при большом количестве требуемых для вычислений отсчетов.

Существенно повысить точность позволяют цифровые системы ФАПЧ, формирующие частоту дискретизации как произведение измеренной частоты предыдущего периода процесса на требуемое количество отсчетов. Для повышения точности и стабильности поведения измерений предлагается цифровая микропроцессорная система ФАПЧ. Увеличение точности и стабильности в предлагаемой системе достигается за счет вычисления в генерировании частоты дискретизации первой (скорость изменения частоты) и второй (ускорение изменения частоты) производных периодов анализируемых процессов. В работе оценивается влияние алгоритма на точность и стабильность конечных результатов, достигаемых при введении предлагаемой системы ФАПЧ, даются рекомендации по выбору разрядности накапливающих сумматоров, и выбору алгоритмов выполнения вычислений над данными большей разрядности.

УДК 621.3

Использование системы фазовой автоматической подстройки частоты для повышения эффективности коммутационных устройств

Шемаров А.И.

Белорусский национальный технический университет

Технологии современной полупроводниковой интегральной электроники позволили создать большое количество полупроводниковых реле имеющих сравнительно небольшую стоимость при высоких эксплуатационных характеристиках. Например, полупроводниковое реле типа IRKT фирмы International Rectifier размером меньше мобильного телефона может коммутировать нагрузку при силе тока до ста ампер в диапазоне рабочих напряжений до двух киловольт. Это позволяет успешно использовать полупроводниковые реле для замены электромеханических коммутационных устройств.

Однако полупроводниковые коммутационные устройства не лишены ряда недостатков связанных с возникновением ложных срабатываний при появлении в сетях кратковременных высоковольтных импульсов помех. Также тепловые потери значительно выше для полупроводниковых коммутационных устройств. Совмещая лучшие параметры полупроводниковых и электромеханических коммутационных устройств можно создавать гибридные коммутационные устройства с уникальными параметрами. Для управления таким устройством требуется создание устройства синхронизации и управления.

В докладе рассматриваются аспекты создания таких устройств на базе микропроцессорной техники, включающих в свой состав систему цифровой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Наличие ФАПЧ позволяет