

АНАЛИЗ СИСТЕМ С РАССРЕДОТОЧЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Н.А. Гулбаев

Доцент кафедры Информатика

Чирчикский государственный педагогический институт

Ташкентский области

М.Х. Халметова

Преподаватель кафедры Информатика

Чирчикский государственный педагогический институт

Ташкентский области

С.Р. Собирова

Преподаватель 18-школы город Чирчик

Республика Узбекистан

Аннотация: в работе анализируются особенности управления рассредоточенными объектами с непрерывным технологическим процессом, обсуждается современное состояние разработок проблем управления и моделирования объектов электрических сетей, даются рекомендации для построения моделей текущего и оперативного состояния объектов, для оптимизации этих моделей.

Ключевые слова: модель, электрическая сеть, объект, система, технологический процесс, оптимизация.

ANALYSIS OF SYSTEMS WITH REDUCED OBJECTS

N.A. Gulbaev

Associate Professor of the Department of Informatics

Chirchik State Pedagogical Institute, Tashkent region

M.X. Xalmetova

Lecturer of the Department of Informatics

Chirchik State Pedagogical Institute, Tashkent region

S.R. Sobirova

Teacher of the 18th school city of Chirchik

The Republic of Uzbekistan

Abstract: *The paper analyzes the features of management of dispersed objects with a continuous technological process, discusses the current state of development of problems of control and modeling of electrical network objects, gives recommendations for building models of the current and operational state of objects, for optimizing these models.*

Keywords: *model, electrical network, object, technological process, optimization.*

В последние годы, благодаря успехам в области создания надежных средств передачи данных, использования компьютеров, организации базы данных, территориально-распределенные системы (например, транспортные, информационные, энергетические) завоевывают все большее признание в мире.

Среди территориально-распределенных систем наибольшую значимость в народном хозяйстве страны имеют электрические сети. Они являются самым распространенным и типовым классом, подобных систем.

Основное назначение электрических сетей — это передача и распределение электроэнергии между потребителями. В этот процесс вовлечено огромное количество единиц оборудования и устройств электрических сетей, удаленных территориально друг от друга на десятки и сотни километров [1].

Намечаемое к 2030 году увеличение протяженности электрических сетей в стране проходит в условиях все большего ужесточения требований к надежности и оптимальности режимов сетей при одновременном

снижении удельного количества обслуживающего персонала. В связи с этим возникает необходимость пересмотра традиционных способов управления электрическими сетями.

Электрические сети с позиций управления обладают особыми характеристиками [2].

1. Технологический процесс в электрических сетях организуется одновременной работой множества объектов территориально - распределенных систем. В современных электрических сетях электроэнергия от источника питания к потребителям передается на большие расстояния.

2. Процессы выработки, распределения и потребления продукции (электроэнергии) — неразрывны во времени.

3. Объекты электрических сетей выполняют функции передачи, распределения и трансформации, электроэнергии. Функцию передачи выполняют линии электропередач (ЛЭП) напряжением от 0,4 до 500 КВ. Функцию понижения (повышения) напряжения выполняют трансформаторные подстанции, различающиеся по мощности и напряжению (500, 220, 110, 35 КВ), и трансформаторные пункты (10 и 6 КВ). Функцию распределения выполняют распределительные устройства.

4. Невозможен изолированный выбор производительности и параметров отдельных объектов и связей вне их предполагаемого использования в системе. Совокупность элементов электрических сетей должна рассматриваться как единое материальное целое, причем целостность обусловлена внутренними связями и взаимозаменяемостью продукции (электроэнергии).

5. Режимы функционирования объектов зависят от режима работы потребителей (сельское хозяйство, строительство, металлургический комбинат и т. д.), климатических и местных условий расположения объектов (ландшафт, горная местность, засоленные и загазованные районы,

районы с сильными ветрами, гололед, районы с преобладанием высоких и низких температур и т. д.), директивных требований по данной административной области или району, требований и режима работы энергосистемы, в состав которой входит данная электросеть.

6. Для управления электрическими сетями организуется предприятие электрических сетей (ПЭС) со службами и отделами, оно находится на высшей ступени иерархии управления электрическими сетями. В состав ПЭС входят территориально-распределенные районы электрических сетей (РЭС), зоны действия которых обычно ограничиваются площадью административных районов и которые составляют средний иерархический уровень управления. Нижний уровень управления составляют участки электрических сетей (УЭС), количество которых в составе РЭС зависит от плотности рассредоточения объектов электрических сетей в данном районе. Система - управления электрическими сетями содержит две группы: "оперативно-диспетчерскую, относящуюся к объектам электрических сетей, и организационно-экономическую, относящуюся к управляющей части. Процесс управления на верхнем уровне организуется объединенным диспетчерским пунктом предприятия, на среднем - районным диспетчерским пунктом, а на нижнем — опорным эксплуатационным пунктом участков. Объединенный диспетчерский пункт оперативно подчиняется центральному диспетчерскому пункту энергосистемы. Организационно-экономическое управление осуществляют службы и отделы ПЭС, группы и руководство РЭС, бригады и исполнители. Обе группы процессов тесно связаны между собой и выступают как единый комплекс. Множества, определяющие структуру первой группы процессов, разделяются по характеру элементов на следующие виды: субъекты деятельности — дежурные операторы, исполнители, должностные лица, подразделения; объекты управления — линии электропередач, подстанции, преобразовательные, устройства и т. д.; результаты деятельности субъектов

— показатели, параметры, документы. Множества, определяющие структуру второй группы процессов, разделяются по характеру их элементов на субъекты (должностные лица, подразделения предприятия, района и участка электрических сетей), фрагменты (работы, мероприятия, задачи, функции) и результаты (показатели, документа) деятельности. Элементы обоих множеств распределены в зоне действия ПЭС и управление ими может осуществляться по принципам [3]:

Цели. В этом случае система управления электрическими сетями строится для выполнения данной цели, по достижении которой система управления может измениться для выполнения новых возникающих целей;

Функции. Для выполнения одних и тех же функций создаются специализированные органы управления (службы, подразделения, группы), имеющие соответствующие полномочия в своей области. При функциональном принципе управления структура предприятия остается относительно постоянной. Рассредоточенные объекты закрепляются за соответствующими органами управления согласно их технологическим и техническим характеристикам;

Территории. Объекты всех типов и мощностей закрепляются за органами управления согласно расположению объектов (за предприятием, районом или участком) в зависимости от того, где они размещены. Причем объекты не различаются, т. е. на данном уровне могут находиться объекты, всех, типов и мощностей;

Смешанности (территориально-функциональный принцип). В данном случае для некоторых объектов используется функциональное управление, когда отдельные виды объектов закрепляются за специализированными службами, а для остальных — территориальное, когда объекты закрепляются по территориальному принципу за предприятием, районом и УЭС. Этот принцип находит наибольшее применение в управлении электрическими сетями. Функционирование электрических сетей во многом определяется

работой операторов, обслуживающих объекты, и своевременным выполнением ремонтных, эксплуатационных работ и мероприятий по повышению надежности работы оборудования электросети. Ремонт объектов электрических сетей выполняется бригадами центрального ремонта (БЦР) для крупных работ и силами персонала РЭС. Время выполнения ремонтных и эксплуатационных работ включает время езды до объектов, обслуживание их, переезды от одного объекта к другому и возвращение бригады на базу. Выбор типов мероприятий по обеспечению надежной работы объектов зависит от состояния последних. Различают основные (рабочее, резервное, ремонтное и состояние вынужденного простоя) и промежуточные (состояние неисправности и контроля) состояния. Когда все параметры объектов сети находятся в заданных пределах, электрическая сеть все свои функции выполняет качественно. После выполнения эксплуатационных работ объекты из промежуточных состояний переходят в рабочее. После выполнения ремонтных работ объекты из ремонтного состояния также переходят в рабочее. Из состояния вынужденного простоя в рабочие объекты переходят после выполнения аварийных работ. Эксплуатационные работы делятся на профилактические и контрольно-регулирующие. Частота выполнения эксплуатационных работ намного выше, чем ремонтных. Таким образом, обеспечение надежности функционирования объектов достигается выполнением мероприятий, которые определяют состояние объектов в перспективном, текущем и оперативном отрезках времени. Изменение объемов и сроков выполнения указанных работ обуславливает управление состояниями объектов сети.

7. В электрических сетях процессы контроля и анализа имеют особенности, а именно: задержка или искажение команд контроля; ошибка операторов и персонала, осуществляющих контроль и анализ работы рассредоточенных объектов; сложная организация контроля

рассредоточенных объектов; большой состав контролируемой информации, включающий в себя директивные указания, предписания, выполнение плановых заданий, инструкций и мероприятий; наличие человеко-машинной системы контроля.

8. Обратная связь в системе осуществляется для диспетчерского управления объектами с помощью автоматических устройств и телемеханических систем, а для текущего и перспективного управления — системой учета, анализа и регулирования с помощью вычислительной техники, и средств сбора данных. При этом воздействие обратной связи происходит со значительной задержкой во времени.

Перечисленные основные свойства электрических сетей в процессе управления проявляются не изолированно, а в неразрывном единстве друг с другом, пронизывают одна другую и предъявляют к системе управления следующие требования [4-13]:

- повышение скорости обработки, передачи и приема информации о состоянии рассредоточенных объектов;
- необходимая достоверность информации, получаемая с рассредоточенных объектов;
- обеспечение оптимального режима передачи электроэнергии в различных технологических и климатических условиях;
- поддержание показателей надежности объектов на заданном уровне путем:
 - своевременного планирования и выполнения мероприятий по ремонту, обслуживанию и повышению надежности;
 - обеспечение надежного операторного управления распределенной системой;
 - устойчивость работы электрической сети в нормальных, сезонных, ремонтных и аварийных режимах;

- координация между иерархическими уровнями управления.

Качество управления электрическими сетями обусловлено надежностью снабжения потребителей электроэнергией, определяемой количеством отказов объектов на тысячу условных единиц; удельной себестоимостью, определяемой отношением постоянных затрат к количеству обслуживаемых объектов; удельной численностью персонала, определяемой отношением средней численности персонала к количеству обслуживаемых объектов.

Качество работы распределенной системы электрических сетей определяется всем комплексом основных, а не отдельными показателями.

References

1. Гулбаев, Н. А., Кудратиллов, Н. А. (2020). Состояние проблем управления систем с рассредоточенными объектами (на примере электрических сетей). *Science and World*, 6(82), 29-32.
2. Гулбаев, Н. А., Кудратиллов, Н. А. (2020). Моделирование и управление территориально-распределенными системами. *Science and World*, 6(82), 25-28.
3. Гулбаев, Н. А., Кудратиллов, Н. А. (2020). Модели упорядочивания структур управления систем с рассредоточенными объектами. *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*, 6(75), 46-48.
4. Akhmedov, B. A., Xalmetova, M. X., Rahmonova, G. S., Khasanova, S. Kh. (2020). Cluster method for the development of creative thinking of students of higher educational institutions. *Экономика и социум*, 12(79), 588-591.
5. Жўраева, Н. В., Султанов, Р. О., Абдуллаева, С. А., Рахимжонов, В. А. (2020). Systematization of word combinations in the uzbek language. *Наука и Мир*, 2(6), 65-68.

6. Sultanov R. O., Yusupov M. R. (2020). Ta'limda matematika fanini o'qitishdagi muammolar va ularning yechimida axborot kommunikatsiya texnologiyalarining ahamiyati. O`zMU xabarlari, 2(1/2/1), 144-147.
7. Султанов, Р. О. (2020). Idea блокли шифрлаш алгоритмини такомиллаштириш методлари. Academic Research in Educational Sciences, 1(3), 397-404.
8. Kamolov, E. R., Raximov, S. M., Sultanov, R. O., Maxmudov, M.A., (2021). Innovative method of developing creative thinking of students. Экономика и социум, 1(80).
9. Sultanov, R., Xalmetova, M. (2021). Ikki g'ildirakli transport robotlari harakatini dasturlash. Academic Research in Educational Sciences, 2(2), 108-114.
10. Akhmedov, B. A. (2021). Innovative cluster model for improving the quality of education. Academic Research in Educational Sciences, 2(3), 528-534.
11. Ахмедов, Б. А. (2021). Динамическая идентификация надежности корпоративных вычислительных кластерных систем. Academic Research in Educational Sciences, 2(3), 495-499.
12. Majidov, J. M., Akhmedov, B. A. (2021). Use of multimedia technologies as a means of increasing students motivation to learn a foreign language. Ekonomika i sotsium, 3(82).
13. Yusupov, M., Akhmedov, B. A., & Karpova, O. V. (2020). Numerical simulation of nonlinear vibrations of discrete mass with harmonic force perturbation. Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent, 10 (4), 71-75.