

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ

Г.О. Кулдашов

Ферганский филиал ТУИТ., Республика Узбекистан, г.Фергана

Аннотация

В статье, рассматривает важность обеспечения эффективного электроснабжения объектов связи, таких как сотовые сети, базовые станции и контроллеры. В контексте особых требований к надежности и электрическим характеристикам объектов связи, автор подчеркивает неудовлетворительное состояние существующих электросетей. Перебои в электроснабжении могут длиться от нескольких минут до нескольких суток, что неприемлемо для бесперебойной работы систем связи. Текст обсуждает систему электропитания, включая распределительный щит, систему автоматического включения резерва и источник питания с аккумуляторными батареями. Освещается роль каждого элемента в обеспечении стабильности электроснабжения и его соответствие требованиям телекоммуникационного оборудования. Указывается, что источник питания выполняет не только функцию преобразования, но и стабилизации параметров в пределах 1-2%, что является критическим для эффективной работы в условиях широких колебаний внешнего тока.

Ключевые слова: Электроснабжение объектов связи, Надежность электрических характеристик, Система электропитания, Распределительный щит, Автоматическое включение резерва, Источник питания и аккумуляторные батареи.

Введение

Для нормального и бесперебойного функционирования любого объекта связи необходимо в должной мере и качестве обеспечить его электроснабжение [1-7]. Причем в отличие от бытовых потребителей к питающему напряжению объектов связи предъявляются особые требования по надежности и другим электрическим характеристикам [8-14]. В то же время, существующие электросети во многих случаях оставляют желать лучшего. Перебои по электроснабжению могут достигать от нескольких минут до нескольких суток, что совершенно не приемлемо для систем связи. Элементы сотовой сети, такие как базовые станции (BS), контроллеры базовых станций (BSC) и т.п. также не являются исключением, и их электроснабжению уделяется особое внимание при проектировании и строительстве [15-27].

Основная часть

Все объекты инфраструктуры сотовой связи, без исключения, снабжаются системой электропитания. Она состоит из нескольких элементов: распределительный щит, система автоматического включения резерва (АВР), источник питания с комплектом аккумуляторных батарей (АКБ) [28-36]. В зависимости от объекта могут быть установлены и другие системы, например, башенные позиции должны оснащаться

устройством заградительных огней (УЗО), для которой необходим отдельный источник питания и комплект АКБ [37-41].

Назначение распределительного щита уже понятно из его названия – распределение внешнего питания на различные электрические системы объекта. Каждая из цепей, обычно, оснащается отдельным автоматом. Также в состав щита, как правило, включается счетчик электроэнергии [42-49].

В основную задачу источника питания входит преобразование внешнего тока (обычно переменного 220/380В) в ток, с характеристиками и параметрами, требуемыми для работы телекоммуникационного оборудования (обычно это постоянный ток -48В). Источник питания не только преобразует, но и стабилизирует параметры в достаточно жестких пределах – вплоть до 1-2%, в то время как внешний ток может иметь отклонения в 20% и более, что, к сожалению, достаточно распространено особенно в сельских электрических сетях [50-54].

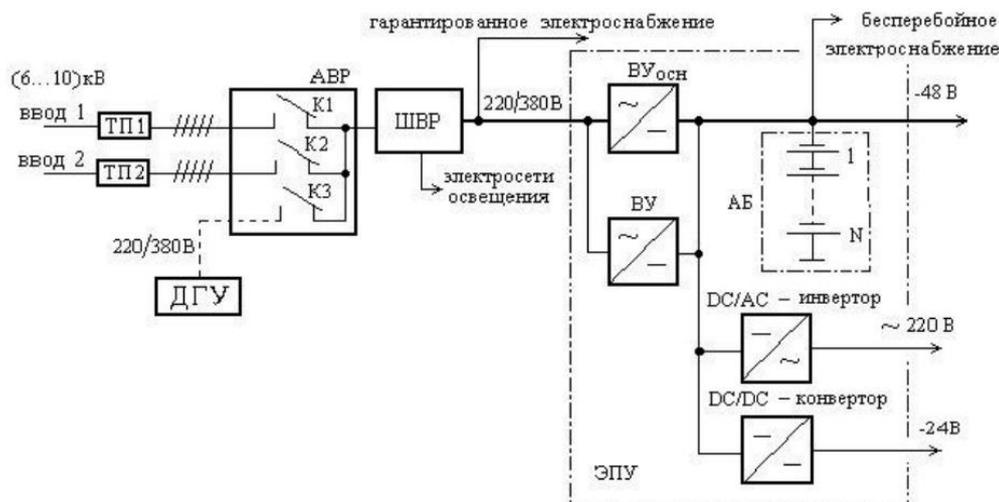


Рис. 1. Структурная схема электроснабжения базовой станции.

Вместе с этим, практически все BS и BSC оснащаются комплектом аккумуляторов, которые обеспечивают электроснабжение объекта на время отключения. Поэтому еще одной важной задачей источника питания является переключение на питание от АКБ на время пропадания внешнего питания. После подачи внешнего основного питания источник переходит в режим заряда АКБ. Кроме того, он может быть настроен на периодическую подзарядку и тестовую зарядку/разрядку комплекта АКБ. Число и емкость АКБ может сильно отличаться от значимости объекта, типа и объема оборудования, его удаленности, частоты отключения и других факторов. Суммарная емкость измеряется в величинах порядка сотен А•ч. Обычно исходят из того, чтобы объект смог «продержаться» на АКБ до доставки дизель-генераторной установки (ДГУ), а срок может различаться от нескольких часов до суток [55-59].

Основным элементом источника питания является выпрямитель, который служит для преобразования внешнего переменного тока в постоянный. Именно его параметрами и

количеством определяются основные показатели работы источника питания. Вместе с выпрямителями могут также быть установлены и инверторы, служащие для преобразования постоянного тока от АКБ в переменный, который может потребоваться для работы системы освещения, охлаждения и т.п.

Для некоторых, особо важных объектов, например контроллеры базовых станций, транспортные узлы может устанавливаться дополнительный ввод от независимой линии электропередач. Для автоматического переключения между резервным и основным вводами используется специальное устройство – АВР (автоматическое включение резерва). Оно отвечает за своевременное переключение на резерв и возврат в исходное состояние в случае пропадания/восстановления электроснабжения по основной линии. В случае если второй ввод организовать проблематично, а также для обеспечения большей надежности работы объекта может также быть установлена ДГУ. За ее включение/выключение также отвечает АВР.

Выбор схемы электроснабжения и набора оборудования для обеспечения электроснабжения объекта – это одна из самых важных задач на этапе проектирования объекта, т.к. без надежного питания телекоммуникационного оборудования оператор может потерять не только прямые финансовые убытки, но и понести ущерб репутации.

Литературы:

1. Komilov, D. R., & Tajibayev, I. B. (2023). Improving the use of virtual lan (vlan) technology. *Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions*, 1(7), 6-11.
2. Komilov, D. R. (2023). Application of zigbee technology in IOT. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(09), 343-349.
3. Махмудов, И., Комилов, Д., & Қодиров, М. (2023). Taqsimlangan bulutli malumotlarning markazi arxitekturasi va usullarning taxlili. *Research and Implementation*. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/rai/article/view/732>
4. Комилов, Д. Р., Курбанова, Т. М., & Юлдашева, Х. (2019). Сетевые операционные системы. *Мировая наука*, (9 (30)), 121-123.
5. Komilov, D. R., Makhmudov, I. A., & Tillaboyev, M. G. (2023). Use of radio relay devices in telecommunication systems. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(04), 72-77.
6. Комилов, Д., Рахимова А., & Махмудов, И. (2023). Беспроводная технология zigbee: применение, топологии и стандарты классификации. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(12), 286–293. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4114>
7. Отажонов, С., Халилов, М., Бойбобоев, Р., Юнусов, Н., & Мамаджонов, У. (2021). Влияние хлора на тензосвойства тонких пленок сульфида свинца. *InterConf*, 329-333.
8. Akhmedov, T., Otazhonov, S. M., Khalilov, M. M., Yunusov, N., Mamadzhanov, U., & Zhuraev, N. M. (2021, December). Effective dielectric permeability and electrical conductivity of polycrystalline PbTe films with disturbed stoichiometry. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2131, No. 5, p. 052008). IOP Publishing.
9. Алымов, Н. Э., Ботыров, К., Мовлонов, П., Отажонов, С. М., Халилов, М. М., Эргашев, О., & Якубова, Ш. (2016). Изучение деформационных эффектов в фоточувствительных

нанокристаллических активированных тонких пленках р-CdTe. Журнал физики и инженерии поверхности, 1(2), 140-144.

10. Далибеков , Л. (2023). Aloqa tarmoqlarida energobarqaror tizimlarni tadbiq etish. Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions". извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/codimpas/article/view/1846>

11. Далибеков , Л. (2023). Исследование аномальных фото напряжений как индикаторов сетевых проблем. Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions". извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/codimpas/article/view/1839>

12. S.Sh. Khusanova. (2023). Network aspects of ip telephony. International Journal of Advance Scientific Research, 3(10), 221–232. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-10-36>

13. S.Sh. Khusanova. (2023). Phase shift keying detection using direct transform method. International Journal of Advance Scientific Research, 3(10), 212–220. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-10-35>

14. Махмудов, И., & Хусанова, С. Ш. (2023). Оборудование и технологии, используемые для реализации задач прикладного тв на современном этапе развития. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 20, 77-82.

15. D. R. Komilov, & I. B. Tajibayev. (2023). Improving the use of virtual lan (vlan) technology. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 1(7), 6–11. Retrieved from <https://webofjournals.com/index.php/3/article/view/198>

16. B. O. Djalilov, & M.A. Tursunaliyev. (2023). Information integrations and information security issues in industrial automation systems in industry 4.0. Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions, 1(7), 1–5. Retrieved from <https://webofjournals.com/index.php/3/article/view/197>

17. Исмоилов Маъмуржон Мухторович. (2023). On the issue of increasing the efficiency of flat solar collectors in heat supply systems by optimizing their operating parameters. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, 1(7), 4–7. Retrieved from <https://europeanscience.org/index.php/1/article/view/274>

18. Отажонов Салим Мадрахимович, & Халилов Мухаммадмусо Мухаммадюновович. (2023). Изменение фоточувствительности поликристаллических пленок рbte и рbs в кислороде содержащей атмосфере. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 20, 83–89. Retrieved from <https://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/799>

19. И. Махмудов, & С. Ш. Хусанова. (2023). Оборудование и технологии, используемые для реализации задач прикладного тв на современном этапе развития. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 20, 77–82. Retrieved from <https://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/798>

20. O. S. Rayimjonova. (2023). Mathematical models of half-ring photoresistive converters of vane turning angles. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, 1(7), 1–3. Retrieved from <https://europeanscience.org/index.php/1/article/view/273>

21. D.R. Komilov. (2023). Application of zigbee technology in IOT. International Journal of Advance Scientific Research, 3(09), 343–349. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-09-54>

22. Gulnozakhon Juraeva, Shokhbozjon Ergashev, & Kamola Sobirova. (2022). Optoelectronic converters based on afn elements. *Oriental Journal of Technology and Engineering*, 2(02), 7–13. <https://doi.org/10.37547/supsci-ojte-02-02-02>
23. O. S. Rayimdjanova, M. Akbarova, & B. Ibrokhimova. (2022). Thermal converter for horizontal wind speed and temperature control. *Oriental Journal of Technology and Engineering*, 2(02), 14–20. <https://doi.org/10.37547/supsci-ojte-02-02-03>
24. Жураева, Г., Эргашев, Ш., & Собирова, К. (2022). Оптоэлектронные преобразователи на основе афн-элементов. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(5), 246-250.
25. Райимжанова, О. С., Акбарова, М., & Иброхимова, Б. (2022). Тепловой преобразователь для контроля скорости и температуры горизонтального ветра. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(5), 251-256.
26. M.R. Madaminov, & X.T. Yuldashev. (2022). Inverter modeling in improving the energy efficiency of a mobile uninterrupted supply source. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(11), 77–82. <https://doi.org/10.37547/ijasr-02-11-11>
27. Rayimjonova, O., & Ismoilov, A. (2022). The working principle of optical amplifiers and their types. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 140-144.
28. Rayimjonova, O. S., Makhmudov, I. A., & Tillaboyev, M. G. (2022). Model and Method of Intellectualization of the Processes of Providing Resources and Services of the Multiservice Network. *Eurasian Research Bulletin*, 15, 196-200.
29. O.S.Rayimjonova, M.G.Tillaboyev, & S.Sh.Xusanova. (2022). Underground water desalination device. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 59–63. <https://doi.org/10.37547/ijasr-02-12-09>
30. O.S. Rayimjonova. (2022). Investigation of cluster-type inhomogeneity in semiconductors. *American Journal of Applied Science and Technology*, 2(06), 94–97. <https://doi.org/10.37547/ajast/Volume02Issue06-1>
31. Khusanova, S., Makhmudov, I., & Komilov, D. (2023). Advantages and disadvantages of building the network on the base of gpon technology. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(12), 282–285. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4113>
32. Rustambekovich, D. L., & Umarali o'g'li, E. S. (2020). Application of IOT Technology in Providing Population Health During the Sars-Cov-2 Pandemic. *International Journal of Human Computing Studies*, 2(5), 1-4.
33. Raimimonova, O. S., & Nurdinova, R. A. R. Dalibekov, Sh. M. Ergashev (2021). Increasing the possibility of using thermoanemometric type heat exchangers in the control of man-madt objects. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 8(3), 16783-89.
34. L.R. Dalibekov. (2023). Innovative applications of apv elements in optoelectronics. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 286–292.
35. Искандаров, У. У., Халилов, М. М., & Далибеков, Л. Р. (2020). Methods of reducing the probability of signal loss on optical fiber communication lines. *Наука, техника и образование*, (6), 27-31.

36. Rayimjonova, O. S., Yuldashev, K. T., Ergashev, U. S., & Jurayeva, G. F. (2020). LR Dalibekov Photo Converter for Research of Characteristics Laser IR Radiation. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 7(2), 12788-12791.
37. Yu, M., BA, T., Dalibekov, L., & Ergashev, S. H. Researching of the methods of illegal access and offering the method of protection of the information signal against illegal access in the fiber-optic communication line.
38. Abdusamatov, A. X. (2023). Обнаружение Повреждений В Электрически Обесточенных Линиях Электропередачи. *Diversity Research: Journal of Analysis and Trends*, 1(6), 62-69.
39. Abdusamatov, A. X. (2023). Mathematical model of the throughput of an ip network switching node with a non-constant amount of space in the router RAM. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(10), 186-193.
40. Abdusamatov, A. X., & Tajibaev, B. I. (2023). Test results of combined solar panel installation. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(10), 94-98.
41. Abdusamatov, X. (2023, October). Control of manifestation of dislocations under the influence of external factors. In *Conference on Digital Innovation: "Modern Problems and Solutions"*.
42. Ravshanbek, Y. (2023). Foreign investment serves development. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(10).
43. Ilhom, T. (2023). Размещение распределенных волоконно-оптических датчиков для инфраструктуры как датчика. *Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions"*. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/codimpas/article/view/1269>
44. Тажибаев, И. Б. (2021). Принципы построения радиоприемников с цифровой обработкой сигнала. *Scientific progress*, 2(6), 755-760.
45. Shohbozjon Ergashev. (2023). Optoelectronic converters based on apv elements. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, 1(6), 1–4. Retrieved from <https://europeanscience.org/index.php/1/article/view/265>
46. Ш. У. Эргашев. (2023). Оптроны с тонкой пленкой на базе поликристаллических однополых полупроводниках. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 19, 69–73. Retrieved from <https://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/774>
47. Shohbozjon Ergashev. (2023). Anomalously high diotovoltaic effect in thin films of gallium arsenide. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(09), 143–149. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-09-24>
48. Muxiddin, T. (2023). infira qizil datchik orqali xarortni nazoat qilish. *Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions"*. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/codimpas/article/view/1200>
49. Khusanova, S. S., Tajibayev, I. B., & Tillaboyev, M. G. (2023). How to connect two or more tvs to a digital set-top box. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 109-116.
50. Кулдашов, О. Х., & Азамова, М. А. (2023, November). Оптоэлектронное устройства влажности на полупроводниковых излучателях. In *Fergana state university conference* (pp. 67-67).

51. Комилов, А. О. (2018). Power of network photoelectric power stations.
52. Камиллов, А. А., Рустамова, Х. Е., & Турахонова, Ф. М. (2022). О роли здорового образа жизни в формировании здоровья учащихся спортивно-оздоровительных учреждений. *sustainability of education, socio-economic science theory*, 1(4), 52-55.
53. Kuldashov, O. K., Kuldashov, G. O., & Mamasodikova, Z. Y. (2019). Infrared sensor for remote monitoring of moisture content in raw cotton. *Journal of Optical Technology*, 86(6), 390-393.
54. Комилов, А. О., & Эргашев, С. С. (2022). Мировые тенденции в развитии геотермальной энергетики. *Scientific progress*, 3(2), 740-745.
55. D.R. Komilov, I.A. Makhmudov, & M.G. Tillaboyev. (2023). Use of radio relay devices in telecommunication systems. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(04), 72–77. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-04-10>
56. H. Kuldashov, T. Dadajonov, & M.G. Tillaboyev. (2023). Simulink Model in the Matlab System for Determining the Causes of Possible Damages of Cable Lines. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 14, 92–98. Retrieved from <https://geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/3232>
57. S.Sh. Khusanova, Azamjonova Zarina Khan, & Khalilova Umidakhon. (2023). Substitute programming languages in data analysis. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(11), 168–173. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-11-28>
58. Makhmudov. (2023). Equipment and technologies used to implement applied tv tasks at the present stage of development. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 293–299. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-10-45>
59. M.R. Madaminov. (2023). Experimental study of operating modes of an uninterruptible power supply source using a wind generator as the primary source. *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(10), 125–131. <https://doi.org/10.37547/ijasr-03-10-20>