DOI: https://doi.org/10.15407/techned2020.04.080

УДК 621.391

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 4, 2020 (липень/серпень)
Сторінки	80 – 88

Автори
Сонг Венгуанг[1]*, Андрущак В.С.[2], Кайдан М.В.[2]***, Бешлей М.І.[2]****, Кочан О.В.[1,2]*****,**
Су Цзюнь
[3]
****

[1]- chool of Computer Science, Yangtze University,

Jingzhou, 434023, China,

e-mail: wenguang_song@yangtzeu.edu.cn
[2]- Національний університет “Львівська політехніка”,
вул. Степана Бандери 12, Львів, 79013, Україна,
e-mail: mykola.i.beshlei@lpnu.ua; orestvk@gmail.com
[3]- School of Computer Science, Hubei University of Technology, Wuhan, ChinaS

* ORCID ID : https://orcid.org/0000-0003-1002-6709
** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-2185-0923
*** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-9942-0229
**** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-7122-2319
***** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-3164-3821
****** ORCID ID : https://orcid.org/0000-0002-4290-5049

Запропоновано методику визначення комплексного параметру енергоспоживання для інфокомунікаційних мереж. На відміну від відомих, запропонована методика враховує гетерогенність та багатошаровість мережі. А також враховує параметр потужності, що витрачається під час простоювання мережевого обладнання в процесі обробки службових блоків даних, що є досить важливим завданням задля підвищення точності визначення енергоспоживання на етапі впровадження енергоефективної мережі. Згідно цієї методики розрахунок параметра енергоспоживання можна проводити для будь якої архітектури інфокомунікаційної мережі, конфігурації мережевих пристроїв та для обладнання від різних виробників. Бібл. 24, рис. 4.

Ключові слова: енергоспоживання, інформаційно-комунікаційна мережа, DWDM, електрооптика, акустооптика, комутатор, модулятор.

Надійшла 05.12.2019
Остаточний варіант 29.04.2020
Підписано до друку 26.06.2020

УДК 621.391

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 4, 2020 (июль/август)
Страницы	80 – 88

Авторы

Сонг Венгуанг[1], Андрущак В.С.[2], Кайдан Н.В.[2], Бешлей Н.И.[2], Кочан О.В.[1,2], Су Цзюнь[3]

[1]- School of Computer Science, Yangtze University,

Jingzhou, 434023, China,
e-mail: wenguang_song@yangtzeu.edu.cn

[2]- Национальный университет "Львовская политехника",
ул. Степана Бандеры, 12, Львов, 79013, Украина,
e-mail: mykola.i.beshlei@lpnu.ua; orestvk@gmail.com
[3]- School of Computer Science, Hubei University of Technology, Wuhan, China

Предложена методика определения комплексного параметра энергопотребления для инфокоммуникационных сетей. В отличие от известных предложенная методика учитывает гетерогенность и многослойность сети, а также параметр мощности, расходуемой во время простоя сетевого оборудования в процессе обработки служебных блоков данных, что является достаточно важной задачей для повышения точности определения энергопотребления на этапе внедрения энергоэффективной сети. Согласно данной методике расчет параметра энергопотребления можно проводить для любой архитектуры ифокомуникацийнной сети, конфигурации сетевых устройств и для

оборудования от различных производителей. Библ. 24, рис. 4.

Ключевые слова: энергопотребление, информационно коммуникационная сеть, DWDM, елекрооптика, акустооптика, коммутатор, модулятор.

Поступила 05.22.2019
Окончательный вариант 29.04.2020
Подписано в печать 26.06.2020

Література

1. Grandelag P. Energy-efficient cooling for telecom networks: Thermosiphon as energy savings generator. *IEEE International Telecommunications Energy Conference* (INTELEC). Osaka, 2015. Pp. 1-3.
DOI:
https://doi.org/10.1109/INTLEC.2015.7572486

2. Kahalo I., Beshley H., Beshley M., Panchenko O. Enhancing QoS and Energy Efficiency of LTE/LTEU/ Wi-Fi Integrated Network Based on Adaptive Technique for Radio Structure Formation. *IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering* (UKRCON). Lviv, Ukraine, 2019. Pp. 1167-1170.
DOI:
https://doi.org/10.1109/UKRCON.2019.8879923

3. Elmirghani J. M. H., Klein T., Hinton K., Nonde L, Lawey A. Q., El-Gorashi T. E. H., Musa M. O. I., X. Don . GreenTouch GreenMeter core network energy-efficiency improvement measures and optimization. In *IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking*. 2018. Vol. 10. No 2. Pp. A250-A269. DOI:
https://doi.org/10.1364/JOCN.10.00A250

4. Hadi M., Pakravan M. R. Energy-efficient fast configuration of flexible transponders and grooming switches in OFDM-based elastic optical networks. in *IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking*
. 2018. Vol. 10. No 2. Pp. 90-103. DOI:

https://doi.org/10.1364/JOCN.10.000090
5. Musa M., Elgorashi T., Elmirghani J. Bounds for energy-efficient survivable IP over WDM networks with network codin. in *IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking*. 2018. Vol. 10. No 5. Pp. 471-481. DOI:
https://doi.org/10.1364/JOCN.10.000471
6. Klymash M., Beshley H., Seliuchenko M., Beshley M. Algorithm for clusterization, aggregation and prioritization of M2M devices in heterogeneous 4G/5G network. *4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology*
(PIC S&T). Kharkiv, Ukraine, 2017. Pp. 182-186.
DOI:
https://doi.org/10.1109/INFOCOMMST.2017.8246376
7. Romanchuk V., Beshley M., Panchenko O., Arthur P. Design of software router with a modular structure and automatic deployment at virtual nodes. *2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies*
(AICT). Lviv, Ukraine, 2017. Pp. 295-298.
DOI:
https://doi.org/10.1109/AIACT.2017.8020123
8. Zong Y., Ou Y., Hammad A., Kondepu K., Nejabati R., Simeonidou D., Liu Y., Guo L. Location-aware energy efficient virtual network embedding in software-defined optical data center networks. in *IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking*. 2018. Vol. 10. No 7. Pp. 58-70. DOI:
https://doi.org/10.1364/JOCN.10.000B58
9. Yeromenko V., Kochan O. The conditional least squares method for thermocouples error modeling. *IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems* (IDAACS). Berlin, Germany, 2013. Pp. 157-162. DOI: https://doi.org/10.1109/IDAACS.2013.6662661
10. Memon A. K., Khan A. M., Musavi S. H. A., Kumar G., Memon A. L. 40Gbps DQPSK transmission system for high data rate energy efficient Next Generation Passive Optical Network (NGPON). I*nternational Conference on Innovations in Electrical Engineering and Computational Technologies* (ICIEECT). Karachi, Pakistan, 2017. Pp. 1-8.
DOI:
https://doi.org/10.1109/ICIEECT.2017.7916554
11. Musumeci F., Hmaity A., Tornatore M., Pattavina A. Energy efficiency in reliable optical core networks. *IEEE Online Conference on Green Communications* (OnlineGreenComm). Piscataway, USA, 2015. Pp. 1-6.
DOI:
https://doi.org/10.1109/OnlineGreenCom.2015.7387370
12. Su J., Kochan O. Common mode noise rejection in measuring channels. *Instruments and Experimental Techniques*
. 2015, Vol. 58. No 1. Pp. 86-89.
DOI:
https://doi.org/10.1134/S0020441215010091
13. Ji Y., Zhang J.; Zhao Y., Li H., Yang Q., Ge C.Xiong Q., Xue D., Yu J., Qiu S. All Optical Switching Networks With Energy-Efficient Technologies From Components Level to Network Level. in *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 2014. Vol. 32. No 8. Pp.

1600-1614. DOI: https://doi.org/10.1109/JSAC.2014.2335352

14. Tucker R., Hinton K., Ayre R. Energy efficiency in cloud computing and optical networking. *38th European Conference and Exhibition on Optical Communications.* Amsterdam, Holland, 2012. Pp. 1-32. DOI: https://doi.org/10.1364/ECEOC.2012.Th.1.G.1

15. Musumeci F., Vismara F., Grkovic V., Tornatore M., Pattavina A. On the Energy Efficiency of Optical Transport with Time Driven Switching. *IEEE international Conference on Communication*. Kyoto, Japan, 2011. Pp. 1-5. DOI: https://doi.org/10.1109/icc.2011.5962484

16. Kaidan M., Andrushchak V., Pitsyk M. Calculation Model of Energy Efficiency in Optical Transport Networks. *Second International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology*. Kharkiv, 2015. Pp. 167-170. DOI: https://doi.org/10.1109/INFOCOMMST.2015.7357303

17. Тесик Ю. Ф., Карасинский О. Л., Мороз Р. Н. Комп'ютерне моделювання високовольтного цифро-аналогового перетворювача. *Технічна електродинаміка*. 2019. № 1. С. 85-88. DOI: https://doi.org/10.15407/techned2019.01.085

18. Герцик С. М., Городжа А. Д., Мислович М. В., Подольцев О. Д., Сисак Р. М., Трощинський Б. О. Моделі хвильових процесів в об'єктах кінцевих розмірів та їхнє використання для діагностики електротехнічного обладнання. *Технічна електродинаміка*. 2018. № 2. С. 86-94. DOI: https://doi.org/10.15407/techned2018.02.086

19. Chabarek J., Sommers J., Barford P., Estan C., Tsiang D., Wright S. Power Awareness in Network Design and Routing. The 27th Conference on Computer Communications. Phoenix, 2008. Pp. 457-465. DOI: https://doi.org/10.1109/INFOCOM.2008.93

20. Nhat V. V. M., Quoc N. H. A model of adaptive grouping scheduling in OBS core nodes. *Journal of Convergence*. 2014. Vol. 5. No 1. Pp. 9–13.

21. Лопатина П.С., Криштоп В.В. Электрооптический модулятор для волоконно-оптических линий связи. *Изв.Вузов.Приборостроение*. 2009. Т. 52. № 12. С. 67-71.

22. Andrushchak A.S., Mytsyk B.G., Demyanyshyn N.M., Kaidan M.V., Yurkevych O.V., Dumych S.S., Kityk A.V., Schranz W. Spatial anisotropy of linear electro-optic effect in crystal materials: II. Indicative surfaces as efficient tool for electro-optic coupling optimization in LiNbO3. *Optics & Lasers in Engineering*. 2009. Vo. 47. No 1. Pp.24-30. DOI: https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2008.08.007

23. Феделеш В.І., Стегура М.М., Юркін І.М., Бабидорич П.П. Акустооптичні модулятори і дефлектори на основі халькогенідних стекол(As2S3)1-xHg(Ge)x. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Фізика*. Ужгород, 2009. № 26. С. 157-166.

24. Бондаренко В.С., Зоренко В.П., Чкалова В.В,. Акустооптические модулятры света. Москва. Радио и связь. 1988. 136 с.

PDF

Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Без Похідних 4.0 Міжнародна .