

BÖLÜM 5

DİĞER SORUNLAR VE PROBLEMLER

Malik KAYA¹

5.1. Amplifikatör Sorunları

Yükseltme için sınırlamaları ve amplifikatörlerde nelerin yanlış gittiğini tartışmak için Şekil 5.1' deki amplifikatör modellemesi ele alınabilir. Şekil 5.1' de yükseltmenin en basit modeli olan üç enerji seviyesine sahip bir sistem gösterilmektedir. Taban enerji seviyesindeki bazı elektronların uyarılarak 3. enerji seviyesine, sonrasında emisyon yoluyla 2. enerji seviyesine geçmesiyle, enerji seviyeleri arasında nüfus farklılığı oluşturulur. Başlangıçta amplifikatöre herhangi bir ışın gönderilmemişse, 3. enerji seviyesindeki elektronlar doğal emisyon yoluyla 2. enerji seviyesine geçecektir. Eğer kavite yoksa ve amplifikatöre hiçbir müdahale yapılmazsa, bir süre sonra 3. enerji seviyesindeki bütün elektronlar kendiliğinden, doğal emisyon yoluyla 2. enerji seviyesine inecektir. Kavite olmadığı için salınan fotonlar bir ışınım oluşturmayacaktır. Fakat kavite varsa doğal emisyon lazerin oluşmasını tetikleyecek, böylece 3. enerji seviyesindeki elektronlar uyarılmış emisyon yoluyla 2. enerji seviyesine inecektir. 2. enerji seviyesine uyarılmış, emisyon yoluyla sürüklenen bu elektronlara, elektronlar bu enerji seviyesindeyken, ne olduğu bilinmelidir. Eğer elektronlar 2. enerji seviyesini terk edemezse zamanla 2. enerji seviyesindeki elektron sayısı, 3. enerji seviyesindeki elektron sayısını geçecek, soğurma gerçekleşecek, fakat ilave güç elde edilemeyecektir. Önceki bölümden bilindiği üzere daha düşük enerji seviyesindeki elektron sayısı, daha yüksek enerji seviyesindeki elektron sayısından fazla olduğu için problem oluşacaktır. Şekil 5.1.a' da gösterilen sistem ile kesikli lazer üretilebilir. Bu şekildeki lazerde 3. enerji

¹ Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, malikkaya@ogu.edu.tr

REFERANSLAR

1. S. Ezekiel. *RES.6-005 Understanding Lasers and Fiberoptics*. Spring 2008. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, <https://ocw.mit.edu>. License: Creative Commons BY-NC-SA.
2. M. Young. *Optics and Lasers Including Fibers and Optical Waveguides*. Springer 2000.
3. H. Kogelnik and T. Li. Laser beams and resonators. *Appl. Opt.* 5, 1550, 1966.
4. A. E. Siegman. Defining, measuring, and optimizing laser beam quality, *Proc. SPIE* 1868, 2, 1993.
5. R. Paschotta. Article on 'amplifiers' in the *Encyclopedia of Laser Physics and Technology*, 1. edition October 2008, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-40828-3.
6. B. E. A. Saleh and M. C. Teich. *Fundamental of Photonics*. John Wiley & Sons, Inc. 1991.
7. F. Trager. *Handbook of Lasers and Optics*. Springer 2012.
8. W. T. Silfvast. *Laser Fundamentals*. Cambridge University Press, 2012.
9. A. E. Siegman. *Lasers*, University Science Books, Mill Valley, CA 1986.
10. P. W. Milonni and J. H. Eberly. *Laser Physics*. John Willey & Sons. 2010.
11. J. Hecht. *Understanding Lasers*. 4th Ed. Wiley- IEEE Press, Dec. 2018
12. J. H. Eberly and P. W. Milonni. *Lazerler*. Çevirmen: İbrahim Okur. Değişim Yayınları. 2006.
13. C. W. Billings and J. Tabak. *Lazerler İşlenmiş Işığın Teknolojisi ve Kullanımı*. Çevirmen: Gürsel Tanrıöver. Tübitak Yayınları 2012.
14. R. Aydın. *Lazerler ve Temel Uygulamaları*. ODTÜ – Eğitim Yayınları 2016.
15. İ. Boyraz and A. Yıldız. *Lazer çeşitleri ve yüksek yoğunluklu lazer kullanımı*. *J. Contemp Med.* 2016, 6, 104-109.
16. G. Kasnak and H. E. Fıratlı. *Lazer Fiziği ve Lazer Uygulamalarında Temel Kavramlar*. Türkiye Klinikleri J Periodontol-Special Topics 2016, 2, 1-6.
17. C. Herath, C. Wang, M. Kaya and D. Chevalier. Fiber loop ringdown DNA and bacteria sensors, *J. Biomed. Opt.* 16(5), 050501/1-3, 2011.
18. C. Wang, M. Kaya and C. Wang. Evanescent field-fiber loop ringdown glucose sensor, *J. Biomed. Opt.* 17(3), 037004/1-10, 2012.
19. P. Sahay, M. Kaya and C. Wang. Fiber Loop Ringdown Sensor for Potential Real-Time Monitoring of Cracks in Concrete Structures: An exploratory Study, *Sensors*, 13, 39-57, 2013.
20. M. Kaya, P. Sahay and C. Wang. Reproducibly reversible fiber loop ringdown water sensor embedded in concrete and grout for water monitoring, *Sensor Actuat. B-Chem.* 176, 803-810, 2013.
21. C. Wang, M. Kaya, P. Sahay, H. Alali and R. Reese. Fiber optic sensors and sensor networks using a time-domain sensing scheme, *Optics and Photonics Journal*, 3, 236-239, 2013.
22. M. Kaya and C. Wang. Detection of trace elements in DI water and comparison of several water solutions by using EF-FLRD chemical sensors, *AIP Conf. Proc.* 1809, 020027/1-8, 2017.
23. M. Kaya and C. Wang. Fiber loop ringdown glucose sensors: initial tests in human diabetic urines, *Proc. SPIE* 9098, Fiber Optic Sensors and Applications XI, 90980O (June 18, 2014).
24. M. Kaya and O. Esenturk. Study of Strain Measurement by Fiber Optic Sensors with a Sensitive Fiber Loop Ringdown Spectrometer, *Opt. Fiber Technol.* (2019) 54, 102070.
25. M. Kaya, O. Esenturk. Highly sensitive fiber optic pressure sensors for wind turbine applications. *Turk. J. Elec. Eng. & Comp. Sci.* 2020, 28, 2789–2796.
26. M. Kaya. Fiber optic chemical sensors for water testing by using fiber loop ringdown spectroscopy technique. *Turk. J. Elec. Eng. & Comp. Sci.* 2020, 28, 2375-2384.

27. G. Gagliardi and H-P. Loock. Cavity-enhanced spectroscopy and sensing, Chp. 12, C. Wang, 'Fiber loop ringdown sensors and sensing', Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014, Springer, Berlin, Heidelberg.
28. B. Cengiz. Fiber loop ring down spectroscopy for trace chemical detection. MSc, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2013.
29. M. Kaya. Time-domain fiber loop ringdown sensor and sensor network. PhD, Mississippi State University, Starkville, MS, USA, 2013.
30. A. Yolalmaz. Utilization of fiber loop ring down technique for sensing applications. MSc, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2017.
31. S. Taşkın. Fizik Makaleleri: Fizik ve Teknoloji Yazıları. 2019. E-book. StreeLib, Milano, İtalya.
32. N. Tarakçıoğlu. Lazerler ve Materyal İşleme Uygulamaları. 2004. Atlas yayın dağıtım, Çankaya, Ankara, Türkiye.
33. Serway, Raymond A. Physics for Scientist and Engineers, 6th Ed. 2003. Brooks/Cole Pub. Co. Utah, USA.