



Kalibrering van 'n opto-elektroniese stelsel vir die karakterisering van ultraviolet-sensitiewe fotodiodes

Authors:

Lourens van Schalkwyk¹
Walter E. Meyer¹
Jackie M. Nel¹
F. Danie Auret¹

Affiliations:

¹Department of Physics,
University of Pretoria,
South Africa

Correspondence to:

Lourens van Schalkwyk

Email:

Lourens.VanSchalkwyk@
up.ac.za

Postal address:

Private bag X20, Hatfield,
Pretoria 0028, South Africa

How to cite this article:

Van Schalkwyk, L., Meyer, W.E., Nel, J.M. & Auret, F.D., 2011, 'Kalibrering van 'n opto-elektroniese stelsel vir die karakterisering van ultraviolet-sensitiewe fotodiodes', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 30(1), Art. #96, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v30i1.96>

Note:

This abstract was initially presented as a paper at the annual Natural Sciences Student Symposium, presented under the protection of the *Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns*. The symposium was held at the University of Pretoria on 05 November 2010.

The following members formed part of the committee that was responsible for arranging the symposium: Mr. R. Pretorius (Department of Geography, University of South-Africa), Dr E. Snyders (NECSA), Dr M. Landman (Department of Chemistry, University of Pretoria) and Dr W. Meyer (Department of Physics, University of Pretoria).

© 2011. The Authors.

Licensee: AOSIS

OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Calibration of an optoelectronic system for the characterisation of ultraviolet sensitive photodiodes

Spectral and electrical characterisation of ultraviolet (UV) sensitive photodiodes requires a calibrated optoelectronic system. For spectral characterisation, the irradiance of the UV light source, after the light passed through a monochromator and optical fiber, was calibrated for wavelengths ranging from 200 nm to 400 nm. Commercially available AlGaIn-based photodiodes was characterised and the obtained parameters were compared to that specified.

'n Gekalibreerde opto-elektroniese stelsel word benodig vir die spektraal- en elektriese karakterisering van ultraviolet-(UV-) sensitiewe fotodiodes. Optiese-na-elektriese omsetters kan met behulp van 'n opto-elektroniese karakteriseringstelsel bestudeer word. Die halfgeleiergroep aan die Universiteit van Pretoria het 'n elektriese karakteriseringstelsel waarmee stroomspanning-(IV-) en kapasitansie-spanning-(CV-) karakteristieke van diodes gemeet kan word. Met die toevoeging van 'n UV-ligbron en monochromator tot die elektriese karakteriseringstelsel word spektraalkarakterisering van fotodiodes moontlik gemaak. 'n Deuteriumligbron met 'n effektiewe stralingsgolflengtegebied van 190 nm tot 400 nm word as UV-bron gebruik. 'n Czerny-Turner-tipe monochromator tesame met 'n solarisasie-bestande optiese vesel word ingespan om die lig na die fotodiode te lei. Die stralingsvloeddigtheid van die UV-lig, nadat dit deur die monochromator en optiese vesel herlei was, is gekalibreer vir finale spektraalkarakterisering van die fotodiodes in 'n golflengtegebied van 200 nm tot 400 nm. Dit is gedoen deur gebruik te maak van 'n vooraf gekalibreerde Si-gebaseerde fotodiode wat deur Gamma Scientific verskaf is. Vanuit die spektraalkarakteristieke kan die responsievermoë en kwantumdoeltreffendheid as 'n funksie van golflengte geïdentifiseer word. Die afsnygolflengte kan ook bepaal word. As 'n eerste toets is die stelsel gebruik om kommersiële AlGaIn-gebaseerde fotodiodes, met bekende karakteristieke, te karakteriseer. Hierna is die gemete waardes met die vervaardiger se waardes vergelyk. Vir die kommersiële fotodiode (AG28S van Boston Electronics Corporation) word 'n afsnygolflengte van 285 nm gespesifiseer en die maksimum responsievermoë van 45 mA/W is by 270 nm met 'n kwantumdoeltreffendheid van 21%. Vanuit die opto-elektroniese stelsel se spektraalkarakterisering is die afsnygolflengte by 277 ± 1.5 nm geïdentifiseer en by 270 ± 1.5 nm is 'n responsievermoë van $61 \times (1 \pm 2\%)$ mA/W met 'n kwantumdoeltreffendheid van $28 \pm 2\%$ bepaal. 'n Responsievermoë van $45 \times (1 \pm 2\%)$ mA/W is wel by 275 ± 1.5 nm bepaal met 'n kwantumdoeltreffendheid van $20 \pm 2\%$.