DIN 50989-3:2022-04 (D/E)

Ellipsometrie - Teil 3: Modell transparente Einfachschicht; Text Deutsch und Englisch

Ellipsometry - Part 3: Transparent single layer model; Text in German and English

Inhalt

Seite

Vorwort ... 4

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 8

2 Normative Verweisungen ... 8

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ... 8
3.1 Begriffe ... 8
3.2 Symbole und Abkürzungen ... 8

4 Modell Transparente Einfachschicht ... 12
4.1 Strahlengang ... 12
4.2 Annahmen ... 14
4.2.1 Allgemeines ... 14
4.2.2 Abweichungen von Modell-Annahme M1 ... 16
4.2.3 Abweichungen von Modell-Annahme M2 ... 16
4.2.4 Abweichungen von Modell-Annahme M3 ... 16
4.2.5 Abweichungen von Modell-Annahme M4 ... 16
4.2.6 Abweichungen von Modell Annahme M5 ... 18
4.2.7 Abweichungen von Modell-Annahme M6 ... 18
4.2.8 Abweichungen von Modell-Annahme M7 ... 18
4.2.9 Abweichungen von Modell-Annahme S1 ... 18
4.2.10 Abweichungen von Modell-Annahme S2 ... 18
4.3 Besonderheiten des Modells *Transparente Einfachschicht* ... 18
4.4 Validierung ... 20
4.5 Messunsicherheit ... 24
4.5.1 Messunsicherheit der ellipsometrischen Transfergrößen Ψ und Δ ... 24
4.5.2 Messunsicherheit u_d der Schichtdicke d ... 28

5 Prüfbericht ... 36

Anhang A (informativ) Ergänzungen zum Modell Transparente Einfachschicht ... 38
A.1 Brechungsindizes transparenter Materialien ... 38
A.2 SiO_2-Referenzschichten auf opaken reflektierenden Siliziumsubstraten ... 40
A.3 SiO_2-Schichten auf transparenten schwach reflektierenden BK-7 Glassubstraten ... 50
A.4 Einfluss des Einfallswinkels und des gewählten Wellenlängenbereiches auf den Schichtdickenfit einer transparenten Einfachschicht ... 58
A.5 D_{RMS}-Minima beim Schichtdickenfit von SiO_2-Schichten auf Si ... 62
A.6 Empirische Standardabweichung von ψ und Δ bei SiO_2-Schichten auf Si ... 64
A.7 Einfluss der verwendeten Dispersionsfunktion auf den Schichtdickenfit ... 68
A.8 Hinweise für die Messpraxis ... 72

Literaturhinweise ... 76

Content

page

Foreword 5

Introduction 7

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 Terms and definitions, symbols and abbreviations 9
3.1 Terms and definitions 9
3.2 Symbols and abbreviations 9

4 Transparent single layer model 13
4.1 Optical path 13
4.2 Assumptions 15
4.2.1 General 15
4.2.2 Deviations from model assumption M1 17
4.2.3 Deviations from model assumption M2 17
4.2.4 Deviations from model assumption M3 17
4.2.5 Deviations from model assumption M4 17
4.2.6 Deviations from model assumption M5 19
4.2.7 Deviations from model assumption M6 19
4.2.8 Deviations from model assumption M7 19
4.2.9 Deviations from model assumption S1 19
4.2.10 Deviations from model assumption S2 19
4.3 Special characteristics of the *transparent single layer* model 19
4.4 Validation 21
4.5 Measurement uncertainty 25
4.5.1 Measurement uncertainty of the ellipsometric transfer quantities Ψ and Δ 25
4.5.2 Measurement uncertainty u_d of the layer thickness d 29

5 Test report 37

Annex A (informative) Additions to the transparent single layer model 39
A.1 Refractive indices of transparent materials 39
A.2 SiO_2 reference layers on reflecting opaque silicon substrates 41
A.3 SiO_2 layers on transparent, weakly reflecting BK-7 glass substrates 51
A.4 Influence of the angle of incidence and of the selected wavelength range on the layer thickness fit of a transparent single layer 59
A.5 D_{RMS} minima for the layer thickness fit of SiO_2 layers on Si 63
A.6 Empirical standard deviation of Ψ and Δ on SiO_2 layers on Si 65
A.7 Influence of the applied dispersion function on the layer thickness fit 69
A.8 Recommendations for measuring practice 73

Bibliography 77