

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 <i>Transparente Einfachschicht</i> | 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 <i>transparent single layer</i> 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 |