

# 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 $\Psi$ und $\Delta$ .....	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 <sub>2</sub> -Referenzschichten auf opaken reflektierenden Siliziumsubstraten .....	40
A.3 SiO <sub>2</sub> -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 <sub>2</sub> -Schichten auf Si .....	62
A.6 Empirische Standardabweichung von $\Psi$ und $\Delta$ bei SiO <sub>2</sub> -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 $\Psi$ and $\Delta$ .....	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 <sub>2</sub> reference layers on reflecting opaque silicon substrates .....	41
A.3 SiO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> layers on Si.....	63
A.6 Empirical standard deviation of $\Psi$ and $\Delta$ on SiO <sub>2</sub> 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