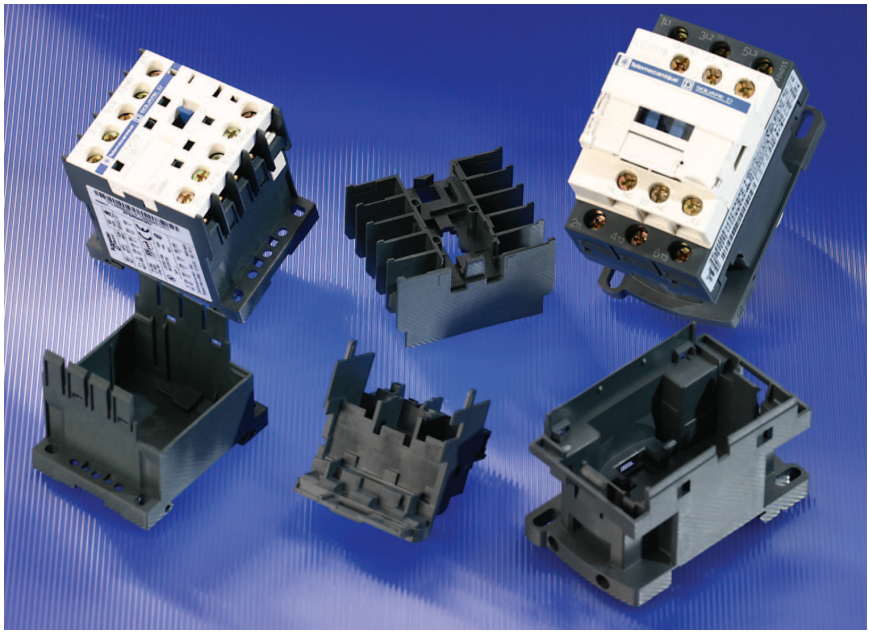
Carsten Weiß

Kunststoffe in der Elektronik

Ein Handbuch für die Praxis



EUGEN G. LEUZE VERLAG • D-88348 Bad Saulgau, Karlstraße 4

Kunststoffe in der Elektronik

Ein Handbuch für die Praxis

Carsten Weiß

Erste Auflage mit 46 Abbildungen
und 43 Tabellen

Fachverlag für
• Oberflächentechnik – Galvanotechnik
• Produktion von Leiterplatten
und Systemen
(Baugruppentechnik)

EUGEN G.
LEUZE
VERLAG

103 JAHRE 1902 – 2005

BAD SAULGAU
GERMANY

Inhaltsverzeichnis

1 Einsatzgebiete von Kunststoffen in der Elektronik und Elektrotechnik 9

2 Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen 12

2.1 Thermoplaste – Duroplaste – Elastomere: Der molekulare Aufbau von Kunststoffen 12

2.1.1 Thermoplaste 13

2.1.1.1 Amorphe Thermoplaste 14

2.1.1.2 Teilkristalline Thermoplaste 16

2.1.2 Elastomere / Duroplaste 18

2.2 Einfluss von Kunststoff-Additiven und Füllstoffen 20

2.2.1 Veränderung der mechanischen Eigenschaften 22

2.2.2 Verarbeitungshilfsmittel 22

2.2.3 Stabilisierung 23

2.2.4 Flammschutzmittel 24

2.2.5 Farbgebung 25

2.3 Kunststoff-Verarbeitung 25

2.3.1 Spritzguss 26

2.3.2 Extrusion 28

2.3.3 Schwindungsverhalten von Kunststoffen 29

3 Eingesetzte Kunststoffe im Elektroniksektor 34

3.1 Thermoplaste 35

3.2 Duroplaste 112

4 Kennwerte von Kunststoffen und deren Bestimmungsmöglichkeiten 128

4.1 Mechanische Eigenschaften 129

4.1.1 Spannungs-Dehnungs-Verhalten 129

4.1.2 Schlagzähigkeit 131

4.1.3 Kriechverhalten 132

4.2 Thermische Eigenschaften 133

4.2.1 Differential Scanning Calorimetry (DSC) 133

4.2.2 Formbeständigkeit in der Wärme HDT (Head Deflection Temperature) 135
4.3 Elektrische Eigenschaften 136
4.3.1 Dielektrizitätszahl / Dielektrischer Verlustfaktor 136
4.3.2 Oberflächenwiderstand / Spezifischer Durchgangswiderstand 137
4.3.3 Elektrische Durchschlagsfestigkeit 138
4.3.4 Kriechstrom-Beständigkeit (Tracking resistance) 139
4.4 Beurteilung des Brandverhaltens 140
4.4.1 Brennverhalten nach UL 94 140
4.4.2 Glühdrahttest (Glow wire test) 141
4.4.3 Sauerstoffindex (Oxygen index) 143

5 Kunststoffe in der 3-D MID-Technologie 145
5.1 Herstellungsverfahren / Technologien 145
5.1.1 Zweikomponenten-Spritzgießen 146
5.1.2 Maskenbelichtungsverfahren 146
5.1.3 Heißprägen 147
5.1.4 Laserstrukturierung 148
5.1.5 Primertechnologie 149
5.1.6 Folienhinterspritzen 149
5.2 Substratwerkstoffe 149

6 Kurzzeichen für Kunststoffe 152

7 Handelsnamen 154

8 Stichwortverzeichnis 162

9 Literaturverzeichnis 167

10 Anzeigen 144, 169