

Inhaltsübersicht

1	Einführung	1
2	Grundlagen	11
3	Normen und Standards	35
4	Virtuelle Testumgebungen	103
5	Testansätze und Testverfahren	137
Anhang		191
A	ISO 26262	193
B	Automotive SPICE	203
C	Gegenüberstellung der Teststufen	209
D	Anforderungsspezifikation Antriebsstrang	211
E	Gegenüberstellung Lehrplan	217
F	Abkürzungen	221
G	Literaturverzeichnis	223
	Index	231

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Lehrpläne	1
1.2	Übersicht über das Buch	2
1.3	Einführung in das Beispielprojekt	3
1.3.1	Projekthintergrund	4
1.3.2	Aufbau des Systems	4
1.3.3	Einzuhaltende Standards	7
1.3.4	Beteiligte Personen	8
2	Grundlagen	11
2.1	Grundsätze des Testens	11
2.2	Der Testprozess	16
2.2.1	Testdurchführung	16
2.2.2	Testvorbereitung	17
2.2.3	Testmanagement	18
2.3	Testen im Systemlebenszyklus	20
2.4	Dimensionen des Testens	23
2.4.1	Teststufen	23
2.4.2	Testarten	29
2.4.3	Testverfahren	33
3	Normen und Standards	35
3.1	Automotive SPICE	37
3.1.1	Aufbau und Struktur	38
3.1.2	Anforderungen an den Test	51

3.2	ISO 26262	61
3.2.1	Funktionale Sicherheit von E/E-Systemen	61
3.2.2	Sicherheitskultur	63
3.2.3	Der Tester im Sicherheitslebenszyklus	65
3.2.4	Gliederung der Norm	67
3.2.5	Kritikalitätsabstufungen des ASIL	70
3.2.6	Auswahl der Testmethoden	77
3.3	AUTOSAR	83
3.3.1	Ziele	83
3.3.2	Entwicklungsmethodik	84
3.3.3	Logische Systemarchitektur	86
3.3.4	Technische Systemarchitektur	87
3.3.5	Steuergeräte-Softwarearchitektur	88
3.3.6	Generierung der Steuergerätesoftware	91
3.3.7	Einfluss auf den Test	91
	3.3.7.1 Softwarekomponententest	91
	3.3.7.2 Softwareintegrationstest und Softwaretest	93
	3.3.7.3 Steuergeräteintegrationstest und Steuergerätestest	94
	3.3.7.4 Systemintegrationstest	95
3.4	Gegenüberstellung der Standards	96
3.4.1	Zielsetzung	96
3.4.2	Teststufen	97
3.4.3	Testverfahren und Testansätze	101
4	Virtuelle Testumgebungen	103
4.1	Grundlagen	103
4.1.1	Testobjekt	105
4.1.2	Testrahmen	106
4.1.3	Systemsteuerung	109
4.2	Arten von Testumgebungen	110
4.2.1	Model-in-the-Loop-Testumgebung (MiL)	112
4.2.2	Software-in-the-Loop-Testumgebung (SiL)	116
4.2.3	Hardware-in-the-Loop-Testumgebung (HiL)	120
4.3	Auswahl und Einsatz der Testumgebungen	125

5	Testansätze und Testverfahren	137
5.1	Testansätze	138
5.1.1	Anforderungsbasiertes Testen	139
5.1.2	Erfahrungsbasiertes Testen	141
5.1.3	Risikobasiertes Testen	142
5.1.4	Modellbasiertes Testen	146
5.2	Statische Testverfahren	147
5.2.1	Statische Analyseverfahren	148
5.2.2	Reviewverfahren	150
5.2.2.1	Review der Testbasis	151
5.2.2.2	Qualitätsmerkmale von Anforderungen	152
5.2.2.3	Reviewcheckliste für Anforderungen	155
5.2.3	MISRA-C-Programmierrichtlinien	158
5.3	Dynamische Testverfahren	163
5.3.1	Spezifikationsbasierte Testverfahren	163
5.3.1.1	Äquivalenzklassenbildung	163
5.3.1.2	Grenzwertanalyse	165
5.3.2	Erfahrungsbasierte Testverfahren	167
5.3.3	Strukturbasierte Testverfahren	168
5.3.3.1	Anweisungstest	170
5.3.3.2	Entscheidungstests	171
5.3.3.3	Bedingungstest	173
5.3.4	Testverfahren für die Testdurchführung	178
5.3.4.1	Back-to-Back-Test	178
5.3.4.2	Fehlereinfügungstest	181
5.4	Gegenüberstellung und Auswahl	182
Anhang		191
A	ISO 26262	193
A.1	Zusammenfassung der Bände	193
A.2	Übersicht der testrelevanten Methodentabellen	199
B	Automotive SPICE	203
B.1	Prozessspezifikation SWE.6	203
B.2	ASPICE-Prozesse und VDA-Scope	204
B.3	Generische Praktiken und Ressourcen	205
B.4	Verfeinerte NPLF-Skala	208

C	Gegenüberstellung der Teststufen	209
D	Anforderungsspezifikation Antriebsstrang	211
D.1	Feature Tempomat	211
D.2	Komponentenspezifikation	212
E	Gegenüberstellung Lehrplan	217
F	Abkürzungen	221
G	Literaturverzeichnis	223
G.1	Weiterführende Literatur	223
G.2	Referenzen	224
	Index	231