

Inhalt

1 Grundlagen der Logikanalyse	11
1.1 Einleitung	11
1.2 Oszilloskop/Logikanalysator	13
1.2.1 Zeit-/Datenbereichsanalyse	15
1.3 Datenaufbereitung	19
1.3.1 Tastköpfe	20
1.3.2 Komparator	20
1.4 Datenaufnahme	23
1.4.1 Asynchrone Datenaufnahme	23
1.4.1.1 Glitch-Erkennung	25
1.4.2 Synchrone Datenaufnahme	28
1.4.3 Taktqualifizierer	29
1.4.4 Datenqualifizierer	30
1.4.5 Flankengetaktete Aufzeichnung (Transition Recording)	32
1.5 Triggerung	32
1.5.1 Allgemeines Prinzip	35
1.5.2 Worterkenner (Word Recognizer)	35
1.5.2.1 Synchrone und asynchrone Worterkennung	36
1.5.2.2 Asynchrone Wortfilter	37
1.5.2.3 Sequentielle Worterkennung	37
1.5.2.3.1 Ebenen-Folgefrequenz	38
1.5.2.4 IF-THEN-ELSE-Worterkennung	38
1.5.2.4.1 Datenqualifizierung beim Triggern	39
1.5.2.4.2 Symbolische Triggerung	40
1.5.2.5 Zeit- und Ereigniszähler	42
1.5.2.6 Externer Trigger	44
1.5.2.7 Glitch-Triggerung	44
1.5.2.8 Automatische Vergleichsfunktion (Referenzspeicher)	44
1.6 Datendarstellung	46
1.6.1 Timing-Diagramm	46
1.6.1.1 Cursor	46
1.6.2 Tabellendarstellung	48
1.6.2.1 Darstellungsformate	49
1.6.2.2 Mikroprozessor-Mnemonics	50
1.6.2.3 Frei definierbare Mnemonics	53
1.6.2.4 Software-Leistungsanalyse	57
1.7 Auswirkung der Systemparameter auf Messungen	58
1.7.1 Synchroner oder asynchroner Betrieb	60
1.7.2 Signalaufnahme durch die Tastköpfe	61
1.7.3 Tastkopf-Impedanz, -Bandbreite und -Empfindlichkeit	63
1.7.4 Kanallaufzeitverschiebung (Skew) und Übersprechen	64
1.7.5 Set-up- und Hold-Zeit (synchroner Betrieb)	64

1.7.5.1	Hold-Zeit verschieden von Null	65
1.7.5.2	Hold-Zeit Null	67
1.7.6	Asynchroner Betrieb, Geschwindigkeit und Zeitauflösung	68
1.7.6.1	Zeitmessungen	69
1.7.6.2	Minimale erkennbare Pulsbreite	71
1.7.7	ARMING-Mode	71
1.7.7.1	Zeitrichtige Darstellung	72
1.7.8	Der Doppelzeitbasis-Betrieb	73
2	Praxis der Logikanalyse	77
2.1	Modulare Logikanalyse-Systeme	77
2.2	Anwendungsfreundliche Bedienung	79
2.2.1	Bedienführung	79
2.2.2	Softkeys	80
2.2.3	Farbdarstellung	82
2.3	Timing-Analyse bis 2 GHz	83
2.3.1	Systemarchitektur für 2 GHz	85
2.3.2	Triggerung	88
2.3.3	Tastköpfe mit 1,25 GHz, 3 dB Bandbreite	88
2.3.4	Anwendungsbeispiel	89
2.4	Hardware-Software-Integration	91
2.5	Anwendungsbeispiel	91
2.6	Messung an einem Dual-Port-RAM	95
2.7	Logiksignal-Synthese als Unterstützung für die Logikanalyse	100
2.7.1	Prinzip der Bitmuster-Generierung	100
2.7.2	Möglichkeiten der Bitmuster-Programmierung	101
2.7.2.1	Direkte Eingabe des Bitmusters	102
2.7.2.2	Anpassung des Ausgangspegels	103
2.7.2.3	Vorgabe von Bitmustern durch Befehlsprogrammierung	103
2.7.2.4	Stimulation von Steuerleitungen	105
2.7.2.5	Anwendungsbeispiel an einem I/O-Baustein	105
2.8	VLSI-Test mit dem Logikanalysator	108
2.8.1	Chip-Test mit herkömmlichen Methoden	108
2.8.2	Testkosten	108
2.8.3	Maskenprogrammierte Standard- oder Full-Custom-Chips	108
2.8.4	Gate Arrays und Standardzellen-Entwurf	110
2.8.5	Test der Semi-Custom-ICs	112
2.8.6	Mit geringem Aufwand testen	112
2.8.7	Logikanalysator als Chip-Tester	113
2.8.8	Beschreibung des Systems	113
2.8.8.1	Einleitung	113
2.8.8.2	Software-Struktur	115
2.8.8.3	Hardware-Struktur	115
3	Signaturanalyse	117
3.1	Hintergrund der Signaturanalyse	117
3.2	Vergleich mit der analogen Meßtechnik	118
3.3	Erzeugen der Signatur	119
4	Datenübertragungstester und ihre Anwendungsbereiche	121
4.1	Einteilung der Datenübertragungstester	121
4.2	Funktionsprinzip eines Datenübertragungstesters	122
4.3	Asynchrone Übertragung	123

4.4	Synchrone Übertragung	124
4.5	Protokolle	125
4.6	Byte- oder zeichenorientiertes Protokoll	126
4.7	Bitorientierte Protokolle	127
4.8	Bit- und Block-Error-Rate-Test (BERT; BLERT)	131
4.9	Funktionsweise des 511-Bit-Tests	131
4.10	Auswertung des Tests	131
5	Auswahlkriterien für Logikanalysatoren	133
5.1	Einleitung	133
5.1.1	Aufgabenanalyse	134
5.1.2	Bewertung der Anforderungen	134
5.2	Qualitative und quantitative Merkmale eines Logikanalysators	135
5.2.1	Tastköpfe	135
5.2.2	Speicher	136
5.2.3	Takt	137
5.2.4	Triggerung	137
5.2.5	Formatierung	138
5.2.6	Darstellung	138
5.2.7	Bedienung	139
5.2.8	Erweiterungsmöglichkeiten	139
5.3	Analyse der Datenblätter	140
5.4	Analyse der Anbieter	140
5.5	Vorführung	140
6	Ausblick auf die Zukunft des Logikanalysators	143
7	Stichwortverzeichnis	145