

X 299 427

Klaus Bierschenk

# Kraftfahrzeugmechatronik

## Vernetzte Systeme

1. Auflage

1. Einleitung	14
2. Grundlagen der Vernetzung	15
3. Vernetzte Systeme	16
4. Vernetzte Systeme	17
5. Vernetzte Systeme	18
6. Vernetzte Systeme	19
7. Vernetzte Systeme	20
8. Vernetzte Systeme	21
9. Vernetzte Systeme	22
10. Vernetzte Systeme	23
11. Vernetzte Systeme	24
12. Vernetzte Systeme	25
13. Vernetzte Systeme	26
14. Vernetzte Systeme	27
15. Vernetzte Systeme	28
16. Vernetzte Systeme	29
17. Vernetzte Systeme	30
18. Vernetzte Systeme	31
19. Vernetzte Systeme	32
20. Vernetzte Systeme	33
21. Vernetzte Systeme	34
22. Vernetzte Systeme	35
23. Vernetzte Systeme	36
24. Vernetzte Systeme	37
25. Vernetzte Systeme	38
26. Vernetzte Systeme	39
27. Vernetzte Systeme	40
28. Vernetzte Systeme	41
29. Vernetzte Systeme	42
30. Vernetzte Systeme	43
31. Vernetzte Systeme	44
32. Vernetzte Systeme	45
33. Vernetzte Systeme	46
34. Vernetzte Systeme	47
35. Vernetzte Systeme	48
36. Vernetzte Systeme	49
37. Vernetzte Systeme	50
38. Vernetzte Systeme	51
39. Vernetzte Systeme	52
40. Vernetzte Systeme	53
41. Vernetzte Systeme	54
42. Vernetzte Systeme	55
43. Vernetzte Systeme	56
44. Vernetzte Systeme	57
45. Vernetzte Systeme	58
46. Vernetzte Systeme	59
47. Vernetzte Systeme	60
48. Vernetzte Systeme	61
49. Vernetzte Systeme	62
50. Vernetzte Systeme	63
51. Vernetzte Systeme	64
52. Vernetzte Systeme	65
53. Vernetzte Systeme	66
54. Vernetzte Systeme	67
55. Vernetzte Systeme	68
56. Vernetzte Systeme	69
57. Vernetzte Systeme	70
58. Vernetzte Systeme	71
59. Vernetzte Systeme	72
60. Vernetzte Systeme	73
61. Vernetzte Systeme	74
62. Vernetzte Systeme	75
63. Vernetzte Systeme	76
64. Vernetzte Systeme	77
65. Vernetzte Systeme	78
66. Vernetzte Systeme	79
67. Vernetzte Systeme	80
68. Vernetzte Systeme	81
69. Vernetzte Systeme	82
70. Vernetzte Systeme	83
71. Vernetzte Systeme	84
72. Vernetzte Systeme	85
73. Vernetzte Systeme	86
74. Vernetzte Systeme	87
75. Vernetzte Systeme	88
76. Vernetzte Systeme	89
77. Vernetzte Systeme	90
78. Vernetzte Systeme	91
79. Vernetzte Systeme	92
80. Vernetzte Systeme	93
81. Vernetzte Systeme	94
82. Vernetzte Systeme	95
83. Vernetzte Systeme	96
84. Vernetzte Systeme	97
85. Vernetzte Systeme	98
86. Vernetzte Systeme	99
87. Vernetzte Systeme	100

1. Einleitung	14
2. Grundlagen der Vernetzung	15
3. Vernetzte Systeme	16
4. Vernetzte Systeme	17
5. Vernetzte Systeme	18
6. Vernetzte Systeme	19
7. Vernetzte Systeme	20
8. Vernetzte Systeme	21
9. Vernetzte Systeme	22
10. Vernetzte Systeme	23
11. Vernetzte Systeme	24
12. Vernetzte Systeme	25
13. Vernetzte Systeme	26
14. Vernetzte Systeme	27
15. Vernetzte Systeme	28
16. Vernetzte Systeme	29
17. Vernetzte Systeme	30
18. Vernetzte Systeme	31
19. Vernetzte Systeme	32
20. Vernetzte Systeme	33
21. Vernetzte Systeme	34
22. Vernetzte Systeme	35
23. Vernetzte Systeme	36
24. Vernetzte Systeme	37
25. Vernetzte Systeme	38
26. Vernetzte Systeme	39
27. Vernetzte Systeme	40
28. Vernetzte Systeme	41
29. Vernetzte Systeme	42
30. Vernetzte Systeme	43
31. Vernetzte Systeme	44
32. Vernetzte Systeme	45
33. Vernetzte Systeme	46
34. Vernetzte Systeme	47
35. Vernetzte Systeme	48
36. Vernetzte Systeme	49
37. Vernetzte Systeme	50
38. Vernetzte Systeme	51
39. Vernetzte Systeme	52
40. Vernetzte Systeme	53
41. Vernetzte Systeme	54
42. Vernetzte Systeme	55
43. Vernetzte Systeme	56
44. Vernetzte Systeme	57
45. Vernetzte Systeme	58
46. Vernetzte Systeme	59
47. Vernetzte Systeme	60
48. Vernetzte Systeme	61
49. Vernetzte Systeme	62
50. Vernetzte Systeme	63
51. Vernetzte Systeme	64
52. Vernetzte Systeme	65
53. Vernetzte Systeme	66
54. Vernetzte Systeme	67
55. Vernetzte Systeme	68
56. Vernetzte Systeme	69
57. Vernetzte Systeme	70
58. Vernetzte Systeme	71
59. Vernetzte Systeme	72
60. Vernetzte Systeme	73
61. Vernetzte Systeme	74
62. Vernetzte Systeme	75
63. Vernetzte Systeme	76
64. Vernetzte Systeme	77
65. Vernetzte Systeme	78
66. Vernetzte Systeme	79
67. Vernetzte Systeme	80
68. Vernetzte Systeme	81
69. Vernetzte Systeme	82
70. Vernetzte Systeme	83
71. Vernetzte Systeme	84
72. Vernetzte Systeme	85
73. Vernetzte Systeme	86
74. Vernetzte Systeme	87
75. Vernetzte Systeme	88
76. Vernetzte Systeme	89
77. Vernetzte Systeme	90
78. Vernetzte Systeme	91
79. Vernetzte Systeme	92
80. Vernetzte Systeme	93
81. Vernetzte Systeme	94
82. Vernetzte Systeme	95
83. Vernetzte Systeme	96
84. Vernetzte Systeme	97
85. Vernetzte Systeme	98
86. Vernetzte Systeme	99
87. Vernetzte Systeme	100

Bestellnummer 04858



Bildungsverlag EINS



629.113

# Inhaltsverzeichnis

1	Struktur der Vernetzung am Beispiel eines Golf V .....	5	10	Teilsystem Fensterheberansteuerung (CAN-Komfort) .....	62
1.1	Vergleich einer konventionellen und einer über Datenbus ausgeführten Steuergerätevernetzung. ....	7	10.1	Fensterheberansteuerung über Datenbus. ....	62
1.2	Struktur der Vernetzung. ....	8	10.2	Steuergeräte und Funktionselemente für das Teilsystem Fensterheberansteuerung. ....	64
1.3	CAN-Vernetzungsplan. ....	9	11	Signalерzeugung auf den Datenleitungen des CAN-Komfort .....	67
1.4	Steuergeräte am Datenbus. ....	9	12	Sleep- und Wake-up-Modus. ....	75
1.5	Art der Datenübertragung. ....	11	13	Bestimmung der Busabschlusswiderstände am CAN-Komfort. ....	78
1.6	Eigenschaften der Datenübertragungsleitungen .....	12	14	Fehleroszillogramme und Fehlermeldungen CAN-Komfort .....	79
2	Signalерzeugung auf den Busleitungen .....	14	14.1	Zuordnung der Fehler zu den Fehleroszillogrammen und zur Fehlermeldung im Diagnosetester. ....	80
2.1	Darstellung von Daten .....	15	14.2	Unterbrechung einer Datenleitung .....	80
2.2	Verfahren der Bitkodierung .....	16	14.3	Kurzschluss der Datenleitungen gegen Minus oder Plus .....	88
2.3	Übertragungsgeschwindigkeit der Signale .....	16	14.4	CAN_H- und CAN_L-Leitung vertauscht. ....	93
2.4	Dominante und rezessive Bits. ....	17	15	Überprüfung von Funktionselementen, die an den Steuergeräten angeschlossen sind ...	95
3	Abschlusswiderstände .....	17	16	Reparatur der Datenleitungen. ....	96
4	Übertragungsprotokolle. ....	19	17	LIN-Datenbus .....	96
4.1	Kommunikationsart .....	20	17.1	Teilsystem Scheibenwischer .....	96
4.2	Austausch von Nachrichten .....	20	17.1.1	Wischeransteuerung .....	97
4.3	Kommunikationsmatrix .....	21	17.1.2	Aufbau der Vernetzung .....	98
5	Botschaften, Nachrichten oder Frames .....	22	17.1.3	Aufbau der Steuergeräte am LIN-Datenbus ..	99
5.1	Nachrichtenformate beim CAN .....	22	17.2	Signalерzeugung auf der LIN-Datenleitung ..	102
5.1.1	Bedeutung der einzelnen Bitfelder .....	24	17.2.1	Arbeitsweise des Transceivers .....	103
5.1.2	Remote Frame Spezifikation 2.0A .....	26	17.2.2	Spannungswerte und Übertragungsrates des LIN-Datenbusses .....	105
5.1.3	Overload Frame .....	26	17.3	Diagnose .....	106
5.1.4	Error Frame .....	27	17.3.1	Fehlermeldungen und deren mögliche Ursachen .....	106
5.1.5	Fehlererkennung und -behandlung CAN .....	27	17.3.2	Fehler am LIN-Datenbus .....	107
5.1.6	Bit Stuffing. ....	30	18	Sicherheitssystem mit Lichtwellenleiter .....	110
5.2	Nachrichtenformate beim LIN .....	32	18.1	Struktur der Vernetzung des BMW 735i .....	110
6	Strategien der Steuergeräte für den Zugriff auf den Datenbus .....	36	18.1.1	Beispiel für das Zusammenwirken der Teilsysteme bei der Ansteuerung der Elektrokraftstoffpumpe .....	111
6.1	Buszugriff, Konfliktvermeidung und Arbitrierung beim CAN .....	36	18.1.2	Arbeitsweise des Sicherheitssystems .....	111
6.2	Buszugriff beim LIN. ....	37	18.1.3	Das Übertragungsprotokoll beim <i>byteflight</i> ..	117
7	Botschaftsübertragung .....	38	18.1.4	Anordnung der Funktionselemente im Sicherheitssystem. ....	120
7.1	Botschaftsübertragung CAN. ....	38	18.1.5	Funktionselemente des Sicherheitssystems ..	121
7.1.1	Beispiel für eine Datenübertragung .....	40	18.2	Diagnose und Instandsetzung .....	131
7.2	Datenübertragung LIN .....	42	18.3	Entsorgung von Fahrzeugen .....	134
7.2.1	Varianten der Botschaftsübertragung .....	43	Sachwortverzeichnis .....	135	
7.2.2	Besondere Botschaften .....	44			
8	Fehler an den Datenleitungen .....	45			
8.1	Fehler an den CAN-Datenleitungen. ....	45			
8.2	Fehler an der Datenleitung des LIN .....	46			
9	Diagnose an vernetzten Systemen .....	47			
9.1	Diagnosestrategie .....	48			
9.2	Prüfmöglichkeiten. ....	50			
9.2.1	Überprüfung mit dem Diagnosetester. ....	50			
9.2.2	Überprüfung mit dem Universalmessgerät ..	51			
9.2.3	Signalüberprüfung mit dem Oszilloskop. ....	54			
9.2.4	Prüfung der CAN-Botschaften mit dem CAN-Bus-Analysator .....	57			