

# DIN/TS 70214:2025-11 (D)

## Straßenfahrzeuge - Validierung von Automotive-Niedervolt-Steckverbindern

Inhalt	Seite
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
3.1 Begriffe zu elektrischen Leitungen	11
3.2 Begriffe zu Verbindungstechniken	12
3.3 Begriffe zu Kontaktierungen	12
3.4 Dichtungen	14
4 Symbole und Abkürzungen	15
5 Allgemeines	17
6 Prüfungsbeschreibungen für Durchgangswiderstandsmessungen	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Statische Widerstandsmessung: (E 0.2)	20
6.3 Widerstandsmessung bei kontinuierlicher Bestromung mit Messstrom (E 15.0)	20
6.4 Messung bei Strombelastung (B 12.1)	21
6.5 Widerstandsgrenzwerte:	21
7 Prüfmatrix Kontakte	23
8 Prüfmatrix Gehäuse	26
9 Prüfmatrix Dichtungen bzw. Dichtelemente	27
10 Prüfmatrix Stiftleiste	29
11 Legende Prüfmatrix	30
12 Klassifizierung	31
12.1 Temperaturklassen	31
12.2 Dichtheitsklassen, Wasserdichtheit	32
12.3 Vibrationsklassen (Verbrennungsmotoren, typische Einbaubereiche)	32
13 Bewertung Kontaktoberflächen nach Prüfungen	32
13.1 Allgemeines	32
13.2 Analyse und Bewertung der Kontaktzonen mit den nachfolgend beschriebenen Verfahren	33
13.2.1 Allgemeines	33
13.2.2 Kriterien für Zinnoberflächen	34
13.2.3 Kriterien für Goldoberflächen	34
13.2.4 Kriterien für Silberoberflächen	34
14 Schliffbilderstellung	34
15 PG 0 — Widerstandsprüfung	35
16 PG 1 — Maße	37
17 PG 2 — Material- und Oberflächenanalyse, Kontakte	38
18 PG 3 — Material- und Oberflächenanalyse, Gehäuse und Dichtelemente	40
19 PG 4 — Kontaktüberdeckung/Freiraum	41
20 PG 5 — Mechanisches und thermisches Relaxationsverhalten	42
21 PG 6 — Wechselwirkung zwischen Kontakt und Gehäuse	43
21.1 PG 6 — Wechselwirkung Kontakt/Gehäuse	43
21.2 PG 6 — Falltest	46
22 PG 7 — Handhabung und Funktionssicherheit der Gehäuse	48
23 PG 8 — Einsteck- und Haltekräfte der Kontakteile im Gehäuse	53
24 PG 9 — Kontaktgeschütztes Design (Koshiri-Sicherheit)	56
25 PG 10 — Kontakte Leiterausreißkraft	58
26 PG 11 — Kontakte: Steck- und Ziehkräfte, Stechkäufigkeit	59
27 PG 12 — Stromerwärmung, Derating	60
28 PG 13 — Gehäuseeinfluss auf das Derating	63
29 PG 14 — Kurzzeitige Überlast	68

30	PG 15 — Elektrischer Stresstest . . . . .	70
31	PG 16 — Reibkorrosion . . . . .	74
32	PG 17 — Dynamische Beanspruchung . . . . .	75
32.1	PG 17 — Allgemeines . . . . .	75
32.2	PG 17 — Dynamische Beanspruchung — Prüfablauf . . . . .	78
32.3	PG 17 — Aufspannung auf dem Schwingtisch . . . . .	79
32.4	PG 17 — Vibrationsklassen . . . . .	81
32.4.1	PG 17 — Vibrationsklasse V1 . . . . .	81
32.4.2	PG 17 — Vibrationsklasse V2 . . . . .	82
32.4.3	PG 17 — Vibrationsklasse V3 . . . . .	84
32.4.4	PG 17 — Vibrationsklasse V4 . . . . .	86
32.4.5	PG 17 — Vibrationsklasse V5 . . . . .	88
32.4.6	PG 17 — Vibrationsklasse V6 . . . . .	89
32.5	PG 17 — Resonanzfrequenz der Kontaktierung . . . . .	90
32.6	PG 17 — Anforderungen . . . . .	91
33	PG 18A — Küstenklima beanspruchung . . . . .	91
34	PG 18C — Streusalzbeanspruchung . . . . .	92
35	PG 19 — Umweltsimulation . . . . .	93
36	PG 20 — Klimatische Beanspruchung der Gehäuse . . . . .	97
37	PG 21 — Langzeittemperaturlagerung . . . . .	99
38	PG 22A — Chemische Beständigkeit . . . . .	101
39	PG 22B — Chemische Beständigkeit, erweiterte Prüfung . . . . .	102
40	PG 23 — Wasserdichtheit . . . . .	104
41	PG 28 — Verriegelungsgeräusch . . . . .	108
42	PG 29 — Haltekraft der Blindstopfen . . . . .	109
43	PG 31 — Messung der Haltekraft von Stiftkontakten in Stiftleisten bzw. Stiftgehäusen . . . . .	111
44	PG 32 — Überwachungsfähigkeit von Crimp-Kontakten . . . . .	113
45	PG 33 — Crimpvalidierung — Slow-Motion-Prüfung . . . . .	122
46	PG 34 — Handlingsprüfung . . . . .	132
<b>Anhang A (normativ) Anhang zur Validierung von Automotive-Niedervolt-Steckverbindungen zur</b>		
	<b>Datenübertragung . . . . .</b>	<b>134</b>
A.1	Allgemeines . . . . .	134
A.2	Abweichungen . . . . .	134
A.2.1	Ergänzung zu E 0.2 Durchgangswiderstand . . . . .	134
A.2.2	Ergänzung zu E 0.3 Isolationswiderstand . . . . .	134
A.2.3	Ergänzung zu PG 0 . . . . .	135
A.2.4	Ergänzung zu PG 7 . . . . .	135
A.2.5	Ergänzung zu PG 8 . . . . .	136
A.2.6	Ergänzung zu PG 10 . . . . .	136
A.2.7	Ergänzung zu PG12 . . . . .	136
A.2.8	Ergänzung zu PG 13 . . . . .	137
A.2.9	Ergänzung zu PG 20 . . . . .	137
A.2.10	Ergänzung zu PG 21 . . . . .	137
A.2.11	Ergänzung zu PG 22A . . . . .	137
A.2.12	Ergänzung zu PG 23 . . . . .	137
A.2.13	Ergänzung zu PG 31 . . . . .	138
	Literaturhinweise . . . . .	139

## Bilder

<b>Bild 1</b>	<b>— Schematischer Messaufbau Widerstandsmessung (Vierleitermessung) . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>Bild 2</b>	<b>— Lage der Schliffebene (exemplarisch) . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>Bild 3</b>	<b>— Exemplarische Darstellung Durchgangswiderstand im Kontaktbereich . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>Bild 4</b>	<b>— Exemplarische Darstellung Durchgangswiderstand im Anschlussbereich . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>Bild 5</b>	<b>— Messung des Isolationswiderstandes zwischen allen benachbarten Kontakten . . . . .</b>	<b>37</b>

<b>Bild 6 — Kontaktüberdeckung einer Stift-Buchse-Paarung</b> . . . . .	<b>42</b>
<b>Bild 7 — Taumelspiel der Kontakte in der Gehäusekammer</b> . . . . .	<b>45</b>
<b>Bild 8 — Falltest in Trommel</b> . . . . .	<b>47</b>
<b>Bild 9 — Kraft-Weg-Diagramm der Haltekraft (Weg zur Ermittlung der Kraft nach obiger Festlegung)</b> . . . . .	<b>50</b>
<b>Bild 10 — Prinzipskizze Verrastung</b> . . . . .	<b>51</b>
<b>Bild 11 — Gehäuse inklusive Sekundärverriegelung</b> . . . . .	<b>54</b>
<b>Bild 12 — Gehäuse mit separater Sekundärverriegelung</b> . . . . .	<b>54</b>
<b>Bild 13 — Messpunkte bei Umgehäuse mit separatem Kontaktträger</b> . . . . .	<b>54</b>
<b>Bild 14 — Messpunkte bei Kontaktträger mit separater Sekundärverriegelung</b> . . . . .	<b>54</b>
<b>Bild 15 — max. möglicher Schrägsteckwinkel</b> . . . . .	<b>56</b>
<b>Bild 16 — Schrägsteckung mit maximal schrägem Stiftkontakt</b> . . . . .	<b>57</b>
<b>Bild 17 — Koshiri-Sicherheit</b> . . . . .	<b>57</b>
<b>Bild 18 — Beispielhafte Derating-Kurve</b> . . . . .	<b>63</b>
<b>Bild 19 — Stromerwärmungskurve für Kontaktgröße 1 bei Bestromung von Kontaktgröße 2</b> . . . . .	<b>66</b>
<b>Bild 20 — Derating-Kurve für Kontaktgröße 1 bei Bestromung von Kontaktgröße 2</b> . . . . .	<b>67</b>
<b>Bild 21 — Stromerwärmungskurve für Kontaktgröße 2 bei Bestromung von Kontaktgröße 1</b> . . . . .	<b>67</b>
<b>Bild 22 — Derating-Kurve für Kontaktgröße 2 bei Bestromung von Kontaktgröße 1</b> . . . . .	<b>68</b>
<b>Bild 23 — Prüfzyklus</b> . . . . .	<b>72</b>
<b>Bild 24 — Ermittlung des Prüfstroms für PG 15</b> . . . . .	<b>73</b>
<b>Bild 25 — Beispielhafte Derating-Kurve</b> . . . . .	<b>74</b>
<b>Bild 26 — Festlegung der Prüfebene</b> . . . . .	<b>77</b>
<b>Bild 27 — Festlegung Kurzzeitunterbrechung</b> . . . . .	<b>78</b>
<b>Bild 28 — Beispiel 1 für die Befestigung auf der Vibrationsanlage</b> . . . . .	<b>80</b>
<b>Bild 29 — Beispiel 2 für die Befestigung auf der Vibrationsanlage</b> . . . . .	<b>81</b>
<b>Bild 30 — Vibrationsprofil V1 Rauschen</b> . . . . .	<b>82</b>
<b>Bild 31 — Vibrationsprofil V2 Rauschen</b> . . . . .	<b>84</b>
<b>Bild 32 — Vibrationsprofil V3 Rauschen</b> . . . . .	<b>85</b>
<b>Bild 33 — Vibrationsprofil V3 Sinus</b> . . . . .	<b>86</b>
<b>Bild 34 — Vibrationsprofil V4 Rauschen</b> . . . . .	<b>87</b>
<b>Bild 35 — Vibrationsprofil V4 Sinus</b> . . . . .	<b>88</b>
<b>Bild 36 — Vibrationsprofil V5 Sinus</b> . . . . .	<b>89</b>
<b>Bild 37 — Vibrationsprofil V6 Sinus</b> . . . . .	<b>90</b>
<b>Bild 38 — Bestückungsbeispiel PG20</b> . . . . .	<b>98</b>
<b>Bild 39 — Prinzipskizze des Messaufbaus „Lautstärkemessung“</b> . . . . .	<b>109</b>
<b>Bild 40 — Ermittlung der Haltekraft des Blindstopfens</b> . . . . .	<b>110</b>
<b>Bild 41 — Schematische Darstellung der relativen Verschiebung des Kontaktes zu seinem Gehäuse um 0,2 mm</b> . . . . .	<b>112</b>
<b>Bild 42 — Kraft-Weg-Darstellung mit dargestelltem Zielkorridor für die Haltekraft</b> . . . . .	<b>112</b>
<b>Bild 43 — Beispielhafte Darstellung Kraft-Weg-Messung</b> . . . . .	<b>116</b>
<b>Bild 44 — Beispielhafte Darstellung Leer-Crimp</b> . . . . .	<b>116</b>
<b>Bild 45 — Beispielhafte Darstellung Leitungsisolierung im Crimp</b> . . . . .	<b>117</b>
<b>Bild 46 — Prüfablauf PG 32</b> . . . . .	<b>118</b>
<b>Bild 47 — Exemplarische Darstellung der Ergebnisdokumentation</b> . . . . .	<b>120</b>
<b>Bild 48 — Crimp-Kraftverlauf von Gut- und Leer-Crimps und Festlegung des Headrooms</b> . . . . .	<b>121</b>
<b>Bild 49 — Richtung der Leitungsbewegung</b> . . . . .	<b>123</b>
<b>Bild 50 — Elektrischer Messaufbau (schematisch)</b> . . . . .	<b>126</b>
<b>Bild 51 — Ausführungsbeispiel Platinenkontakt</b> . . . . .	<b>126</b>
<b>Bild 52 — Ein Temperaturwechselzyklus (TW)</b> . . . . .	<b>127</b>
<b>Bild 53 — Prüfaufbau (schematisch)</b> . . . . .	<b>128</b>
<b>Bild 54 — Ein Bewegungszyklus</b> . . . . .	<b>129</b>
<b>Bild 55 — <math>\Delta R1</math> (schematisch)</b> . . . . .	<b>130</b>
<b>Bild 56 — <math>\Delta R2</math>, <math>\Delta R2v</math> und <math>\Delta R3</math> (schematisch) — Höchstwert in Mitte der Bewegungsphase</b> . . . . .	<b>130</b>
<b>Bild 57 — <math>\Delta R2</math>, <math>\Delta R2v</math> und <math>\Delta R3</math> (schematisch) — Höchstwert am Ende der Bewegungsphase</b> . . . . .	<b>131</b>
<b>Bild 58 — Stabilitätsbewertung <math>\Delta R4</math> (schematisch)</b> . . . . .	<b>131</b>
<b>Bild A.1 — Messung des Isolationswiderstandes zwischen allen benachbarten Kontakten bei Datensteckverbindungen</b> . . . . .	<b>135</b>

## Tabellen

Tabelle 1 — Symbole . . . . .	15
Tabelle 2 — Indizierte Symbole mit spezieller Bedeutung . . . . .	15
Tabelle 3 — Abkürzungen . . . . .	16
Tabelle 4 — Allgemeine Grenzabweichung . . . . .	19
Tabelle 5 — Maximale Messströme für Widerstandsmessungen . . . . .	21
Tabelle 6 — Maximale Grenzwerte des Durchgangswiderstands für die statische Widerstandsmessung (E 0.2) . . . . .	22
Tabelle 7 — Kennwerte für den Durchgangswiderstand nach Beanspruchungen in den PGs . . . . .	22
Tabelle 8 — Prüfmatrix Kontakte . . . . .	23
Tabelle 9 — Prüfmatrix Gehäuse . . . . .	26
Tabelle 10 — Prüfmatrix Dichtungen bzw. Dichtelemente . . . . .	28
Tabelle 11 — Prüfmatrix Stiftleiste . . . . .	29
Tabelle 12 — Legende zur Prüfmatrix . . . . .	30
Tabelle 13 — PG 0 — Matrix Prüfungen und Prüfgegenstände . . . . .	35
Tabelle 14 — Prüfungen PG 0 . . . . .	36
Tabelle 15 — Prüfungen PG 1 . . . . .	38
Tabelle 16 — Prüfungen PG 2 . . . . .	39
Tabelle 17 — Prüfungen PG 3 . . . . .	40
Tabelle 18 — Prüfungen PG 4 . . . . .	41
Tabelle 19 — Prüfungen PG 5 . . . . .	43
Tabelle 20 — Prüfungen PG 6 . . . . .	44
Tabelle 21 — PG 6 — Betätigungskräfte Sekundärverriegelung . . . . .	45
Tabelle 22 — Prüfungen PG 6 — Falltest . . . . .	47
Tabelle 23 — PG 6 — Bewertungskriterien Falltest . . . . .	48
Tabelle 24 — Prüfungen PG 7 . . . . .	49
Tabelle 25 — PG 7 — Anforderungen für Betätigungskräfte Gehäuse/CPA . . . . .	51
Tabelle 26 — PG 7 — Formschlüssige Gehäusehaltekräfte . . . . .	52
Tabelle 27 — PG 7 — Kraftschlüssige Gehäusehaltekräfte . . . . .	53
Tabelle 28 — Prüfungen PG 8 . . . . .	55
Tabelle 29 — PG 8 — Kontakthaltekräfte . . . . .	55
Tabelle 30 — Prüfungen PG 9 . . . . .	56
Tabelle 31 — Prüfungen PG 10 . . . . .	58
Tabelle 32 — PG 10 — Leitungsausreißkräfte . . . . .	59
Tabelle 33 — Prüfungen PG 11 . . . . .	60
Tabelle 34 — Prüfungen PG 12 . . . . .	61
Tabelle 35 — PG 12 — Beispiel Wertetabelle $T_{\text{Grenz}} 150^{\circ}\text{C}$ . . . . .	62
Tabelle 36 — PG 13 — Kontaktgrößen in Abhängigkeit Leiternennquerschnitt . . . . .	64
Tabelle 37 — Prüfungen PG 13 — Kontaktvalidierung und Gehäusevalidierung Fall 1 (identische Kontaktgröße) . . . . .	64
Tabelle 38 — Prüfungen PG 13 — Gehäusevalidierung Fall 2 (unterschiedliche Kontaktgrößen) . . . . .	65
Tabelle 39 — Prüfungen PG 14 . . . . .	69
Tabelle 40 — Prüfungen PG 15 . . . . .	70
Tabelle 41 — PG 15 — Beispielhafte Auswertung Derating . . . . .	74
Tabelle 42 — Prüfungen PG 16 . . . . .	75
Tabelle 43 — Prüfungen PG 17 . . . . .	77
Tabelle 44 — Prüfungen PG 17 — Prüfungsablauf „Aufbau 1. Prüfebene“ . . . . .	78
Tabelle 45 — Prüfungen PG 17 — Prüfungsablauf „Umbau auf 2. Prüfebene“ . . . . .	79
Tabelle 46 — Prüfungen PG 17 — Prüfungsablauf „Umbau auf 3. Prüfebene“ . . . . .	79
Tabelle 47 — Temperaturprofil nach DIN EN IEC 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)/1 Zyklus . . . . .	81
Tabelle 48 — Rauschen nach DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64) . . . . .	82
Tabelle 49 — Mechanischer Schock nach DIN EN 60068-2-27 (VDE 0467-2-27) . . . . .	82
Tabelle 50 — Temperaturprofil nach DIN EN IEC 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)/1 Zyklus . . . . .	83

Tabelle 51 — Rauschen nach DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64) . . . . .	83
Tabelle 52 — Mechanischer Schock nach DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27) . . . . .	84
Tabelle 53 — Temperaturprofil nach DIN EN IEC 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)/1 Zyklus . . . . .	84
Tabelle 54 — Rauschen nach DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64) . . . . .	85
Tabelle 55 — Sinus nach DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6) . . . . .	85
Tabelle 56 — Temperaturprofil nach DIN EN IEC 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)/1 Zyklus . . . . .	86
Tabelle 57 — Rauschen nach DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64) . . . . .	86
Tabelle 58 — Sinus nach DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6) . . . . .	87
Tabelle 59 — Temperaturprofil nach DIN EN IEC 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)/1 Zyklus . . . . .	88
Tabelle 60 — Sinus nach DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6) . . . . .	88
Tabelle 61 — Temperaturprofil nach DIN EN IEC 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)/1 Zyklus . . . . .	89
Tabelle 62 — Sinus nach DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6) . . . . .	90
Tabelle 63 — Prüfungen PG 17 — Resonanzfrequenz . . . . .	90
Tabelle 64 — Sinus nach DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6) . . . . .	91
Tabelle 65 — Prüfungen PG 18A . . . . .	92
Tabelle 66 — Prüfungen PG 18C . . . . .	92
Tabelle 67 — PG 19 — Prüfgruppen . . . . .	94
Tabelle 68 — Prüfungen PG 19 . . . . .	94
Tabelle 69 — Schwingprüfung Rauschen . . . . .	96
Tabelle 70 — Mechanischer Schock nach DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27) . . . . .	97
Tabelle 71 — Prüfungen PG 20 . . . . .	98
Tabelle 72 — Prüfungen PG 21 . . . . .	100
Tabelle 73 — Prüfungen PG 22A . . . . .	101
Tabelle 74 — PG 22A — Medienmatrix . . . . .	102
Tabelle 75 — Prüfungen PG 22B . . . . .	103
Tabelle 76 — PG 22B — Medienmatrix . . . . .	103
Tabelle 77 — Prüfungen PG 23 . . . . .	105
Tabelle 78 — Prüfungen PG 28 . . . . .	108
Tabelle 79 — Prüfungen PG 29 . . . . .	110
Tabelle 80 — Prüfungen PG 31 . . . . .	111
Tabelle 81 — PG 31 — Haltekräfte der Stiftkontakte F (0,2) . . . . .	113
Tabelle 82 — Prüfungen PG 32 . . . . .	114
Tabelle 83 — PG 32 — Konstruktionsrichtwerte . . . . .	117
Tabelle 84 — PG 32 — Grenzwerte . . . . .	117
Tabelle 85 — Prüfungen PG 33 . . . . .	123
Tabelle 86 — PG 33 — Werte für $\Delta R$ . . . . .	131
Tabelle 87 — PG 33 — $\Delta R$ Bewertungskriterien . . . . .	132
Tabelle 88 — Prüfungen PG 34 . . . . .	133
Tabelle A.1 — Matrix Prüfungen und Prüfgegenstände PG 0 für Datensteckverbindungen . . . . .	135
Tabelle A.2 — Formschlüssige Gehäusehaltekraft für Datensteckverbindungen . . . . .	136
Tabelle A.3 — Kontakthaltekraft für Datensteckverbindungen . . . . .	136
Tabelle A.4 — Leitungsausreißkraft für Datensteckverbindungen . . . . .	136
Tabelle A.5 — Haltekraft der Stiftkontakte für Datensteckverbindungen . . . . .	138