

# 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

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

<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