

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 — Küstenklimabeanspruchung | 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 |
| Anhang A (normativ) Anhang zur Validierung von Automotive-Niedervolt-Steckverbindungen zur | | |
| | Datenübertragung | 134 |
| 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 |

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

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 ΔR | 131 |
| Tabelle 87 — PG 33 — ΔR 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 |