

# E DIN 51111:2023-04 (D)

Erscheinungsdatum: 2023-03-03

**Elektrische Eigenschaften von frischen und gebrauchten Ölen aus Elektroantrieben im Fahrzeug - Messung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit, der relativen Permittivität ( $\epsilon_r$ ) und des dielektrischen Verlustfaktors ( $\tan \delta$ )**

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Vorwort .....   | 4     |
| Einleitung .....  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                    | 6     |
| 3 Begriffe .....  | 6     |
| 4 Kurzbeschreibung.....   | 7     |
| 5 Geräte.....   | 7     |
| 5.1 Messeinrichtung .....   | 7     |
| 5.2 Temperiereinheit.....   | 7     |
| 5.3 Messzelle .....   | 8     |
| 5.4 Zubehör .....   | 8     |
| 6 Chemikalien .....   | 8     |
| 6.1 Allgemeines.....  | 8     |
| 7 Probenahme.....   | 9     |
| 8 Durchführung .....  | 9     |
| 8.1 Allgemeines.....  | 9     |
| 8.2 Messzelle .....   | 9     |
| 8.2.1 Allgemeines.....  | 9     |
| 8.2.2 Reinigung der Messzelle .....                               | 9     |
| 8.2.3 Lagerung der Messzelle .....                                | 10    |
| 8.3 Probenvorbereitung.....                                       | 10    |
| 8.4 Konditionierung und Füllen der Messzelle.....                 | 10    |
| 8.4.1 Konditionierung der Zelle .....                             | 10    |
| 8.4.2 Überprüfung der Zelle .....                                 | 10    |
| 8.4.3 Befüllung der Zelle.....                                    | 11    |
| 8.5 Prüftemperatur.....   | 11    |
| 8.6 Messung.....  | 11    |
| 8.6.1 Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit..... | 11    |
| 8.6.2 Bestimmung des spezifischen elektrischen Widerstandes ..... | 12    |
| 8.6.3 Bestimmung der relativen Permittivität .....                | 12    |
| 8.6.4 Bestimmung des Verlustfaktors ( $\tan \delta$ ).....        | 12    |
| 8.7 Fehlerquellen.....  | 12    |
| 9 Angabe der Ergebnisse .....                                     | 13    |
| 10 Präzision .....  | 13    |
| 10.1 Allgemeines.....   | 13    |
| 10.2 Wiederholbarkeit.....  | 13    |
| 10.3 Vergleichbarkeit.....  | 13    |
| 11 Prüfbericht .....  | 14    |
| Anhang A (informativ) Messprinzip.....                            | 15    |
| A.1 Spezifischer elektrischer Widerstand .....                    | 15    |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>A.2</b> | <b>Relative Permittivität .....</b>                                | <b>16</b> |
| <b>A.3</b> | <b>Dielektrischer Verlustfaktor <math>\tan \delta</math> .....</b> | <b>17</b> |
|            | <b>Literaturhinweise .....</b>                                     | <b>18</b> |

## **Tabellen**

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | <b>Tabelle 1 — Sollwerte für die Prüfung der mit n-Decan gefüllten Apparatur .....</b> | <b>10</b> |
|  | <b>Tabelle 2 — Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit .....</b>                         | <b>14</b> |