

# DIN 51111:2024-02 (D)

## 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 .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Kurzbeschreibung.....	8
5 Geräte.....	8
5.1 Messeinrichtung .....	8
5.2 Temperiereinheit.....	8
5.3 Messzelle .....	9
5.4 Zubehör .....	9
6 Reagenzien .....	9
7 Probenahme.....	10
8 Durchführung .....	10
8.1 Allgemeines.....	10
8.2 Messzelle .....	10
8.2.1 Allgemeines.....	10
8.2.2 Reinigung der Messzelle .....	10
8.2.3 Lagerung der Messzelle .....	11
8.3 Probenvorbereitung.....	11
8.4 Konditionierung und Befüllung der Messzelle .....	11
8.4.1 Konditionierung der Zelle .....	11
8.4.2 Überprüfung der Zelle .....	11
8.4.3 Befüllung der Zelle.....	12
8.5 Prüftemperatur.....	12
8.6 Messung.....	12
8.6.1 Allgemeines.....	12
8.6.2 Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit.....	12
8.6.3 Bestimmung des spezifischen elektrischen Widerstandes .....	13
8.6.4 Bestimmung der relativen Permittivität .....	13
8.6.5 Bestimmung des Verlustfaktors ( $\tan \delta$ ) .....	14
8.7 Fehlerquellen.....	14
9 Angabe der Ergebnisse .....	14
10 Präzision .....	15
10.1 Allgemeines.....	15
10.2 Wiederholbarkeit.....	15
10.3 Vergleichbarkeit.....	15
11 Prüfbericht .....	15
Anhang A (informativ) Messprinzip.....	16
A.1 Spezifischer elektrischer Widerstand .....	16

A.2	Relative Permittivität ( $\epsilon_r$ ).....	17
A.3	Dielektrischer Verlustfaktor ( $\tan \delta$ ).....	18
	Literaturhinweise.....	19

#### Tabellen

	Tabelle 1 — Sollwerte für die Prüfung der mit n-Decan gefüllten Apparatur .....	11
	Tabelle 2 — Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit .....	15