

2. Technische Kennwerte

Meßbereiche

| Gleich- und Wechselspannung | Grundfehler | | Auflösung | Eingangsimpedanz |
|-----------------------------|--|---|-------------------|-------------------------|
| | Gleichspannung | Wechselspannung | | |
| 300,00 mV \approx | $\pm (0,05\% \text{ v. M.} + 1 \text{ D})$ | $\pm (0,25\% \text{ v. M.} + 20 \text{ D})$ | 10 μV | 10 M Ω // 100 pF |
| 3,0000 V \approx | | | 100 μV | |
| 30,000 V \approx | | | 1 mV | |
| 300,00 V \approx | | | 10 mV | |
| 1000,0 V \approx | | | 100 mV | |

| Gleich- und Wechselstrom | Grundfehler | | Auflösung | Spannungsabfall |
|---|--|--|-------------------|----------------------------|
| | Gleichstrom | Wechselstrom | | |
| 300,00 $\mu\text{A}\approx$ | $\pm (0,35\% \text{ v. M.} + 2 \text{ D})$ | $\pm (0,5\% \text{ v. M.} + 20 \text{ D})$ | 10 nA | ca. 300 mV |
| 3,0000 mA \approx | | | 100 nA | ca. 300 mV |
| 30,000 mA \approx | | | 1 μA | ca. 300 mV |
| 300,00 mA \approx | | | 10 μA | ca. 300 mV |
| 3000,0 mA \approx | | | 100 μA | ca. 600 mV |
| 20,000 A \approx (30,000 A \approx) | | | 1 mA | ca. 300 mV (ca. 450 mV) |

| Widerstand | Grundfehler | Auflösung | Spannung bei Meßbereichs- endwert | Leerlaufspannung (Potential gegen \perp) |
|-------------------|---|----------------|--------------------------------------|--|
| | | | | |
| 3,0000 k Ω | $\pm (0,1\% \text{ v. M.} + 2 \text{ D})$ | 100 m Ω | ca. 1,5 V ¹⁾ | ca. 2,2 V |
| 30,000 k Ω | $\pm (0,1\% \text{ v. M.} + 2 \text{ D})$ | 1 Ω | ca. 1,7 V | ca. 2,2 V |
| 300,00 k Ω | $\pm (0,1\% \text{ v. M.} + 2 \text{ D})$ | 10 Ω | ca. 1,7 V | ca. 2,2 V |
| 3000,0 k Ω | $\pm (0,2\% \text{ v. M.} + 3 \text{ D})$ | 100 Ω | ca. 1,7 V | ca. 2,2 V |
| 20,000 M Ω | $\pm (0,5\% \text{ v. M.} + 3 \text{ D})$ | 1 k Ω | ca. 1,7 V | ca. 2,2 V |

| Kapazität | Grundfehler | Auflösung | min. zul. Parallelwider- stand R_{pmin} | Leerlaufspannung ⁷⁾ |
|----------------------|-------------|-----------|--|--------------------------------|
| | | | | |
| 3,0000 μF | | 100 pF | 100 M Ω | ca. 1,5 V |
| 30,000 μF | | 1 nF | 10 M Ω | ca. 1,5 V |
| 300,00 μF | | 10 nF | 1 M Ω | ca. 1,5 V |
| 3000,0 μF | | 100 nF | 100 k Ω | ca. 1,5 V |

| Wechselspannungspegel ⁴⁾ Bereichskennwerte | Meßbereich | Anzeigeumfang ⁵⁾ | Auflösung | Eingangsimpedanz |
|--|----------------------|-----------------------------|-----------|-------------------------|
| - 20 dB ⁵⁾ | -60,00 ... 0,00 dB | -40 ... +20 dB | 0,01 dB | 10 M Ω // 100 pF |
| 0 dB ⁵⁾ | -40,00 ... +20,00 dB | -40 ... +20 dB | 0,01 dB | |
| + 20 dB ⁵⁾ | -20,00 ... +40,00 dB | -40 ... +20 dB | 0,01 dB | |
| + 40 dB ⁵⁾ | 0,00 ... +60,00 dB | -40 ... +20 dB | 0,01 dB | |
| + 60 dB ⁵⁾ | +20,00 ... +62,00 dB | -40 ... + 3 dB | 0,01 dB | |

1) Konstantstrom 0,5 mA

2) bei Umgebungstemperatur + 5 °C ... + 40 °C

3) Überlastungsschutz durch G-Schmelzeinsatz FF 3,15/250 G (5 \varnothing x 20 mm) in Verbindung mit Leistungsdioden. Überlastgrenze von Schmelzsicherung und Dioden $I = 200 \text{ A}$ bei $U_{\text{off}} = 250 \text{ V}$ bzw. $\dot{U} = 350 \text{ V}$ (+ 5 °C ... + 40 °C, ohmsche Last).

4) 0 dB $\hat{=}$ 0,775 V, d. h. 1 mW an 600 Ω

5) Anzeigewert (dB) + Bereichskennwert (dB) = Meßwert (dB)

6) bezogen auf den gemessenen Wert abzüglich dem Widerstandswert, der bei Klemmenkurzschluß ermittelt wird

7) max. Meßstrom bei kurzgeschlossenem Eingang $I_k \leq 35 \text{ mA}$

8) Abgleich bei 1 kHz

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur

+ 23 °C ± 2 K

Feuchte

45 % ... 55 % rel. Feuchte

Frequenz der Meßgröße

bei V~/A~ 45 ... 65 Hz

bei dB 45 Hz ... 1 kHz

Kurvenform der Meßgröße

sinusförmig, Klirrfaktor ≤ 1 %, Crestfaktor 1,35 ... 1,50

Netzspannung

220 V ± 5 %, 45 ... 65 Hz

Einflußgrößen und Einflußeffekte

| Einflußgröße | Einflußbereich | Einflußeffekt | Meßgröße/Meßbereich | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|---|-------------------|----|---|---|-------|---|-------|---|-------|-----|
| Temperatur | + 5 °C ... + 21 °C und + 25 °C ... + 40 °C | TK = ±(0,03% v.M. + 1 D)/10K | Gleichspannung | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±(0,25% v.M. + 20 D)/10K | Wechselspannung | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±(0,2 % v.M. + 2 D)/10K | Gleichstrom | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±(0,5 % v.M. + 20 D)/10K | Wechselstrom | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±(0,2 % v.M. + 2 D)/10K | Widerstand 300 Ω ... 3000 kΩ | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±(0,5 % v.M. + 2 D)/10K | Widerstand 20 MΩ | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±(0,75% v.M. + 5 D)/10K | Kapazität | | | | | | | | | | |
| | | TK = ±0,2dB/10K | Wechselspannungspegel | | | | | | | | | | |
| Frequenz der Meßgröße | 15 Hz ... < 45 Hz | ± (1 % v. M. + 10 D) | Wechselspannung | | | | | | | | | | |
| | > 65 Hz ... 20 kHz | ± (0,75 % v. M. + 10 D) | | | | | | | | | | | |
| | 15 Hz ... < 45 Hz > 65 Hz ... 1 kHz | ± (0,5 % v. M. + 10 D) | Wechselstrom | | | | | | | | | | |
| | 15 Hz ... < 45 Hz | ± 0,2 dB | Pegel, Anzeigebereich: -40 ... < -20 dB | | | | | | | | | | |
| | 15 Hz ... < 45 Hz > 1 kHz ... 20 kHz | ± 0,2 dB | Pegel, Anzeigebereich: -20 ... +20 dB | | | | | | | | | | |
| Kurvenform der Meßgröße | 1 ... < 1,35 | ± 0,25 % | Wechselspannung und Wechselstrom | | | | | | | | | | |
| | Crestfaktor CF > 1,50 ... 3 | | | | | | | | | | | | |
| | > 3 ... 7 | ± 1 % | | | | | | | | | | | |
| <p>Der zulässige Crestfaktor CF der zu messenden Wechselgröße ist abhängig vom angezeigten Wert und entspricht folgender Kurve:</p> <table border="1"> <caption>Data points for the Crest Factor curve</caption> <thead> <tr> <th>V/digit / A/digit</th> <th>CF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>12000</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>20000</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>30000</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> | | | | V/digit / A/digit | CF | 0 | 7 | 12000 | 7 | 20000 | 5 | 30000 | 3.5 |
| V/digit / A/digit | CF | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 7 | | | | | | | | | | | | |
| 12000 | 7 | | | | | | | | | | | | |
| 20000 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 30000 | 3.5 | | | | | | | | | | | | |

| Einflußgröße | Einflußbereich | Dämpfung | Meßgröße |
|-----------------------------|---|---------------|--------------------------------|
| Gleichtakt- störspannung | Störgröße max. 1000 V $\bar{}$ | ≥ 120 dB | Gleich- und Wechselspannung |
| | Störgröße max. 1000 V \sim 50 Hz, 60 Hz, sinus | ≥ 120 dB | |
| Serienstörspannung | Störgröße V \sim 2facher Meßbereich- endwert, max. 1000 V \sim 50 Hz, 60 Hz, sinus | ≥ 60 dB | Gleichspannung |
| | Störgröße max. 1000 V $\bar{}$ | ≥ 60 dB | Wechselspannung |

Einstellzeit

| | |
|---|-----------------------------------|
| bei V $\bar{}$ | ≤ 1 s |
| bei V \sim | ≤ 2 s (Anzeige > 2000 Digit) |
| bei A $\bar{}$ | ≤ 1 s |
| bei A \sim | ≤ 2 s (Anzeige > 2000 Digit) |
| bei Ω Bereiche 3 . . . 3000 k Ω | ≤ 2 s |
| Bereiche 300 Ω , 20 M Ω | ≤ 5 s |
| bei F | ≤ 2 s |
| bei dB | ≤ 2 s |

Digital-Anzeige

| | |
|-------------------|--|
| Anzeigeart | 7-Segment-Flüssigkristallanzeige |
| Ziffernhöhe | 12,6 mm |
| Stellenzahl | 4 $\frac{3}{4}$ Stellen \triangleq 30 000 Anzeigeschritte |
| Meßbereichendwert | 29999 |
| Überlaufanzeige | nur die linke Ziffer „2“ und das Bereichskomma werden angezeigt |
| Polaritätsanzeige | „-“ Vorzeichen zeigt negative Polarität an, auch bei Überlauf (Pluspol liegt an „+“-Buchse) Kein Vorzeichen bedeutet positive Polarität. |
| Kommaumschaltung | durch Meßbereichschalter |

Analog-Digital-Umsetzung (ADU)

| | |
|-----------|--|
| Verfahren | Dual-Slope mit automatischer Nullpunktkorrektur. |
| Meßrate | ca. 1,5 Messungen/s |

Stromversorgung

| | |
|-----------------------|---|
| Netzbetrieb | Nennspannung 220 V \sim $\pm 10\%$, 45 . . . 65 Hz oder Nennspannung 110 V \sim $\pm 10\%$, 45 . . . 65 Hz |
| Akkubetrieb | Nennspannung 4,8 V $\bar{}$ Bestückung mit einem Block-Akku 4 RSH 1,2/NiCd mit völlig geladenen NiCd-Akkus ca. 9 Stunden |
| Betriebsdauer | Ladung direkt über eingebautes Netzteil. Ladedauer bei ausgeschaltetem Gerät ca. 18 Stunden. |
| Ladung der NiCd-Akkus | Ladedauer bei eingeschaltetem Gerät ca. 28 Stunden. automatisch. |
| Batterietest | Bei Unterschreiten der unteren Akkuspannungsgrenze erscheinen zusätzlich zur Ziffern- und Kommaanzeige Doppelpunkte zwi- schen der ersten und der zweiten Stelle und zwischen der dritten und der vierten Stelle der Anzeige. Der Block-Akku muß sofort geladen werden. Bei weiterer Entladung des Akkus erlischt die Anzeige. |

Schmelzsicherungen

| | |
|-----------|--|
| Meßkreis | FF 3,15/250 G ⁹⁾ , 5 Ø x 20 mm schützt in Verbindung mit Leistungsschutzdioden alle Strombereiche (außer Bereich 20 A) und alle Kapazitätsmeßbereiche. Schaltvermögen der Schmelzsicherung: 1500 A~ bei 250 V. Schaltvermögen der Schmelzsicherung in Verbindung mit den Leistungsdioden: I = 200 A bei $U_{\text{eff}} = 250 \text{ V}$ bzw. $\dot{U} = 350 \text{ V}$ (+ 5 °C . . . + 40 °C, ohmsche Last) |
| Netzkreis | M 0,032/250 C, 5 Ø x 20 mm, DIN 41571 ⁹⁾ bei Netzspannung 220 V~. Schaltvermögen der Schmelzsicherung: 20 A~/80 A~ bei 250 V M 0,05/250 C, 5 Ø x 20 mm, DIN 41571 ⁹⁾ bei Netzspannung 110 V~. Schaltvermögen der Schmelzsicherung: 20 A~/80 A~ bei 250 V. |

Allgemeines

| | |
|--------------------------|--|
| Arbeitstemperaturbereich | 0 . . . + 50 °C |
| Lagertemperaturbereich | - 25 . . . + 65 °C (ausgenommen Akkus) |
| Klimaklasse | 2 z/0/50/75 % in Anlehnung an VDI/VDE 3540 |
| Schutzart | IP 40 nach DIN 40050, an den Anschlußklemmen IP 20 |
| Schutzklasse | I nach VDE 0411/DIN 57 411 bei Netzbetrieb II nach VDE 0411/DIN 57 411 bei Akkubetrieb |
| Nennisolationsspannung | 1000 V nach VDE 0411/DIN 57 411 |
| Prüfspannungen | Netz — Schutzleiter 1,5 kV~ (Netz + Schutzleiter) — Gehäuse 3 kV~ Meßkreis — (Netz + Schutzleiter) 6 kV~ Meßkreis — Gehäuse 6 kV~ nach VDE 0411/DIN 57 411 |
| Isolationsgruppe | A nach VDE 0110 |
| Abmessungen | 250 mm x 83 mm x 210 mm |
| Gewicht | ca. 1,8 kg ohne Akkus |

⁹⁾ Im Fachhandel erhältlich.

3. Überlastungsschutz

Achtung: Bei Messungen an induktiven Kreisen (z. B. an Wandlern, Trafos, Motoren usw.) darf bei angeschlossenem Meßgerät der Meßkreis **nicht** unterbrochen werden! Es können leistungsstarke Spannungsspitzen von mehreren kV auftreten, die zur Zerstörung des Gerätes führen!

Spannungs-, Pegel- und Widerstandsmeßbereiche

Die Spannungs-, Pegel- und Widerstandsmeßbereiche sind auf Grund des sehr hohen Innenwiderstandes, durch Überdimensionierung der Präzisionswiderstände und durch spezielle Schutzwiderstände wie folgt dauernd überlastbar:

| | | zulässige Dauerüberlastung |
|--------------------|------------------------------------|---|
| Spannung und Pegel | Bereiche 300 mV, 3 V, -20 dB, 0 dB | $U_{\text{eff}} \leq 1000 \text{ V}; \dot{U} \leq 1500 \text{ V}$ |
| | alle anderen Bereiche | $U_{\text{eff}} \leq 1200 \text{ V}; \dot{U} \leq 1700 \text{ V}$ |
| Widerstand | alle Bereiche | $U_{\text{eff}} \leq 250 \text{ V}; \dot{U} \leq 350 \text{ V}$ |