

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
Einleitung	15
1	Besichtigen – Erproben – Messen 21
2	Messen und Protokollieren 28
2.1	Prüfprotokoll und Übergabebericht 28
2.2	Altanlagen 29
3	Das Messen bei der Prüfung von Schutzmaßnahmen 32
3.1	Messen der Spannungsabsenkung bei Belastung 34
3.2	Messen des Spannungsfalls entlang eines Widerstandes 34
3.3	Widerstandsmessung mit der Spannungsmesser-Schaltung 35
4	Der Gebrauchsfehler und die Beurteilung der Meßwerte 36
5	Die Auswahl der Meß- und Prüfgeräte 39
5.1	Einzelgeräte 40
5.2	Das Universalgerät für alle Messungen 41
5.3	Kombinationsgeräte für einige Messungen 41
6	Die Messung des Isolationswiderstandes 43
6.1	Warum ist die Isolationsmessung die Messung »Nr. 1«? 43
6.2	Was muß man über den Isolationswiderstand wissen? 43
6.3	Bei welchen Schutzmaßnahmen ist der Isolationswiderstand zu messen? 44
6.4	Welche Isolationsmessungen sind durchzuführen? 44
6.5	Welcher Mindestwert des Isolationswiderstandes muß vorhanden sein? 46
6.6	Wie genau kann ich messen? 47
6.7	Wie wird zweckmäßig und zeitsparend gemessen? 48
6.8	Welchen Einflüssen unterliegt der Isolationswiderstand? 48
	Anmerkungen 50
6-A	Die Schnellmessung »Alle gegen Alle« 50
6-B	Kurbelinduktor, Akku oder Trockenbatterie? 50

6-C	Prüfen der Übergangswiderstände von Fußböden und Wänden . . .	52
6-D	Prüfung älterer, vor Inkrafttreten von DIN VDE 0413 gebauter Isolationsmesser auf ausreichende Meßspannung	53
6-E	Welches Meßgerät ist zu verwenden?	55
6-F	Die Isolationsüberwachungs-Einrichtung im IT-System	56
7	Die Niederohmmessung der Schutzleiter und Potentialausgleichs- leiter	60
7.1	Was ist die Niederohmmessung und wozu dient sie?	60
7.2	Bei welchen Schutzmaßnahmen ist die Niederohmmessung gefordert?	60
7.3	Welches sind die grundsätzlichen Meßaufgaben?	61
7.4	Welches Meßgerät ist zu verwenden?	65
7.5	Wie genau kann ich messen?	66
7.6	Was ist zu messen und was zu besichtigen?	67
7.6.1	Potentialausgleich	67
7.6.2	Schutzleiterwiderstand	68
7.7	Was sind die Vorteile der Niederohmmessung?	69
7.8	Wenn die Meßleitungen nicht lang genug sind?	70
	Anmerkung	71
7-A	Selbstkonfektionierung einer zusätzlichen Meßleitung	71
8	Die Messung der Schleifenimpedanz Z_S (Schleifenwiderstandsmessung)	72
8.1	Welche Bedeutung hat die Schutzmaßnahme?	72
8.2	Wie hoch muß der Abschaltstrom sein?	73
8.3	Welche Messung ist durchzuführen?	73
8.4	Welcher Abschaltstrom ist für schnelle und zuverlässige Abschaltung erforderlich?	74
8.4.1	Beispiel: Schmelzsicherung mit Charakteristik gL, Nennstrom 25 A bei Abschaltzeit $\leq 0,2$ s	76
8.4.2	Beispiel: Leitungsschutzschalter Charakteristik B, Nennstrom 16 A bei Abschaltzeit $\leq 0,2$ s	77
8.5	Welches Meßgerät ist zu verwenden?	77
8.6	Welche Meßfehler dürfen auftreten?	78
8.6.1	Die Nenngebrauchsbedingungen für das Meßgerät gemäß DIN VDE 0413 Teil 3	78
8.7	Wenn kleine Schleifenimpedanzen zu messen sind?	79
8.8	Wenn die Schleifenimpedanz zu hoch ist?	80
8.9	Wie kann die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme verbessert werden?	82
	Anmerkungen	83
8-A	Messung niederohmiger Schleifenimpedanzen	83
8-B	Meßfehler bei der Messung der Schleifenimpedanz	84

8-C	Der Prinzipfehler durch Schwankungen der Netzspannung	88
8-D	Die Berechnung von Schleifenimpedanzen	89
9	Die Netzzinnenwiderstands-Messung	95
9.1	Warum interessiert die R_i -Messung bei den Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme?	95
9.2	Was sagt die R_i -Messung noch aus?	96
9.3	Prüfgeräte zur Messung des Netzzinnenwiderstandes	97
10	Die Messung zur Prüfung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	98
10.1	Was soll diese Schutzmaßnahme bewirken?	98
10.2	Wie hoch darf der Fehlerstrom sein?	100
10.3	Wie hoch darf die Berührungsspannung sein?	103
10.4	Welche Prüfungen sind durchzuführen?	104
10.5	Welches Meßgerät ist zu verwenden?	107
10.6	Welche Meßfehler dürfen auftreten?	109
10.7	Wenn die Berührungsspannung zu hoch ist	110
10.8	Wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ungewollt auslöst	111
10.9	Wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nicht auslöst	113
10.10	Welche zusätzlichen Prüfungen können anfallen?	116
10.11	Wenn Sie die Meßergebnisse verschiedener Prüfgeräte untereinander vergleichen	117
	Anmerkungen	119
10-A	Ansteigender Prüfstrom oder Impulsmessung?	119
10-B	Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung im IT-System	123
10-C	Mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen am gleichen Erder	124
10-D	Messung der Berührungsspannung mit oder ohne Sonde	125
10-E	Messungen bei der Fehlerstrom-Schutz-»Schaltung«	128
10-F	Selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	129
10-G	Vorsatzgerät zur Messung des tatsächlichen Auslösestromes bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 30 mA und 300 mA	130
10-H	Vorstrom-Messung in der Fehlerstrom-Schutz-»Schaltung«	131
11	Die Messung des Erdungswiderstandes	134
11.1	Wozu dienen Erdungen?	134
11.2	Was ist der Erdungswiderstand?	134
11.3	Der Spannungstrichter um den Erder	138
11.4	Was ist bei allen Erdungsmessungen zu beachten?	139
11.5	Die Schwierigkeiten beim Setzen von Hilfserdern und Sonden	140
11.6	Messen ohne Hilfserder bzw. ohne Sonde	141
11.7	Die Erdungsmessung nach dem Kompensations-Meßverfahren	143
11.8	Die Erdungsmessung nach dem Strom-Spannungs-Meßverfahren	145
11.9	Die Messung des spezifischen Erdwiderstandes	148
11.10	Die Erder-Schleifenwiderstandsmessung	150

Anmerkungen	153
11-A Das Prinzipschaltbild nach dem Kompensations-Meßverfahren . . .	153
11-B Das Prinzipschaltbild eines Erdungsmessers nach dem Strom-Spannungs-Meßverfahren	154
Anhang 1	156
Messungen zur Prüfung der Schutzmaßnahmen bei Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Kran- kenhäusern gemäß DIN VDE 0107	156
1. Was sind medizinisch genutzte Räume?	156
2. Welche Messungen sind für die Prüfung der Schutzmaßnahmen in elektro- medizinisch genutzten Räumen gefordert?	157
3. Wann sind die Prüfungen durchzuführen?	157
4. Was ist beim Isolationsüberwachungsgerät zu beachten?	157
5. Welche Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren sind gefordert? . . .	158
6. Was ist in den besonderen Potentialausgleich einzubeziehen?	160
7. Wie erfolgt die Spannungsmessung zwischen leitfähigen Teilen und Schutzkontakten?	162
Anhang 2	163
Die Prüfung elektrischer Geräte gemäß DIN VDE 0701	163
1. Welche elektrischen Geräte sind zu prüfen?	163
2. Welche Begriffe sind besonders wichtig?	166
3. Welche Prüfungen und Messungen sind durchzuführen?	166
4. Sonderfall: Handgeführte Elektrowerkzeuge (DIN VDE 0701 Teil 260) . .	171
5. Sonderfall: Sicherheitsfestlegungen für Datenverarbeitungs-Einrichtun- gen und Büromaschinen (DIN VDE 0701 Teil 240)	172
6. Wie wird die Prüfung dokumentiert?	173
7. Welches Gerät ist für die Prüfungen zu verwenden?	174
Anhang 3	177
Wiederkehrende Prüfungen gemäß DIN VDE 0105 und VBG 4	177
1. Welche Messungen sind bei den Prüfungen durchzuführen?	177
2. In welchen Zeitabständen ist zu prüfen?	178
3. Wer darf prüfen?	178
4. Warum die wiederkehrenden Prüfungen so wichtig sind	180
Verzeichnis der angezogenen Normen und VDE-Bestimmungen	187
Genormte Begriffe	189
Sachwortregister	190