eTrends 04:2019 ELEKTRO, SMART BUILDING, MULTIMEDIA, ICT/IOT, LICHT, EMOBILITY

No4
2019

eTrends

ELEKTRO, SMART BUILDING, MULTIMEDIA
ICT/IOT, LICHT, EMOBILITY

DAS INTERVIEW
Prof. Dr. Andreas Fischlin über seine Erkenntnisse zum Klimawandel.

TESTBERICHT
Fachexperten prüfen dreizehn Installationstester auf ihre Praxistauglichkeit.

RECHTSFRAGEN
Die Konsequenzen unbewilligter Installationsarbeiten nicht unterschätzen.

Niederspannungs-Installationen effizient kontrollieren

Installationstester im Vergleich

Der Personen- und Sachwertschutz hat hohe Priorität. Deshalb müssen elektrische Installationen gemäss Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV) kontrolliert werden. Wir haben uns einige Geräte angeschaut.

AUTOR: RAYMOND KLEGER

Bevor elektrische Installationen dem Eigentümer übergeben werden, sind sie nach NIV zu kontrollieren. Es gibt auch periodische Kontrollen der Elektroinstallationen. Mit dem Installationstester wird geprüft, ob das Schutzkonzept funktioniert. In diesem Bericht vergleichen wir Geräte (siehe Tabelle), die vor allem bei der innerbetrieblichen Schlusskontrolle im Wohnungsbau und Gewerbebereich zum Einsatz gelangen.

Alle getesteten Geräte erlauben die vorgeschriebenen Messungen für den Sicherheitsnachweis SiNa und erfüllen die Norm EN 61557. Für den Installateur liegt der Fokus auf ihrer Handhabung. Nur beim hohen Kurzschlussstrom zwischen L und PE sind die Zahlenwerte ausgewiesen. Als Referenz diente das Messgerät METREL Euro Z 290A. Wenn also der Schwerpunkt auf der Handhabung liegt, heisst dies unter anderem:

- Einfachheit und Geschwindigkeit der Messung
- Darstellung der Messwerte auf dem Display
- Lesbarkeit bei dunkler und heller Umgebung
- Bedienerführung, Aufbau der Menüs
- Warnung vor gefährlichen Zuständen
- Ergonomie des Geräts
- Zubehör

Ein Sicherheitsberater (Kontrolleur) arbeitet täglich mit dem Installationstester, er stört sich an einer komplizierten Menüführung nicht. Entscheidend für ihn sind ermüdungsfreies Arbeiten, schnelle Messungen und klare Anzeigen auch bei schlechten Lichtverhältnissen. Für einen Elektroinstallateur, der den Installationstester ein paar Mal pro Monat nutzt, liegt der Schwerpunkt auf einfacher Bedienung. Abbildung 1 zeigt grafisch, welche Messungen der Installationstester vornimmt, damit der Sicherheitsnachweis SiNa erbracht wird.

Kostengünstige Geräte erlauben nur die NIN-Pflichtprüfungen, was für den Wohnungsbau genügt. Aufwändigere Geräte beherrschen auch Erdungsmessungen, Sondernetze 500 V oder 16.7 Hz oder das Prüfen von Fehlerstromschutzgeräten (RCD) des Typs B oder gar EV, die Messwert-Abspeicherung und das Auswerten über eine PC-Software. In der Tabelle sind alle Eigenschaften und Möglichkeiten der Geräte dargestellt. Wenn unter «Automatische Messungen» «ja» vermerkt ist, bietet das Gerät die Möglichkeit, über einen einzigen Knopfdruck mehrere Messungen vollautomatisch auszuführen. Der Ablauf und was genau gemessen wird, sind gerätespezifisch.

Begriffserklärungen der Messungen

Niederohmmessung Ist z.B. der Schutzleiterkontakt bei der Steckdose mit dem Schutzleiter sicher verbunden? Die Schutzleiterprüfung ist die wichtigste Messung, denn mit ihr können gefährliche Fehler an der Installation aufgedeckt werden. Der Messstrom muss mindestens 200 mA betragen.

Polaritätsprüfung Sind L, N, PE an der Steckdose richtig angeschlossen? Bei Schweizer Steckdosen ist die Position des Neutralleiters festgelegt, beim →

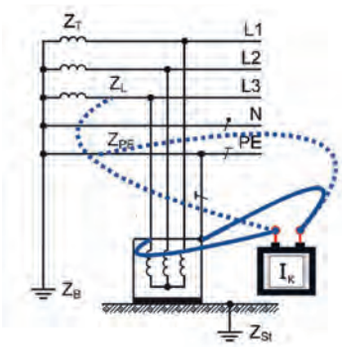
Messgeräte im Test
Peter Kreis, Fachlehrer an der STFW, prüft, wie zweckdienlich und benutzerfreundlich die Geräte sind.

		Chauvin Arnoux 6117	**Fluke** 1664FC	**Fluke** 1662	**GMC** Profitest MXtra	**GMC** Profitest Intro	**Amprobe** ProInstall 200	**Amprobe** ProInstall 100
1	Testsonde mit Startknopf	Ja[1], bedingt	Ja	Ja	Ja (sehr speziell)	Nein, optional	Ja	Ja
2	Automatische Mess-Sequenzen	Nein	1 feste	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
3	Zeit für Isolationsmessung	3 s	3 s	4 s	6 s	6 s	3 s	3 s
4	Zeit für Isolationsmessung mit Kapazität 1µF	7 s	6 s	5 s	12 s	7 s	5 s	5 s
5	Messspannung R (Isolation)	50 V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V	50 V / 100 V 250 V/ 500 V 1000 V	– / 100 V 250 V / 500 V 1000 V	50 V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V / variabel	50 V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V / variabel	– / 100 V / 250 V 500 V / 1000 V	– / 100 V / 250 V 500 V / 1000 V
6	Zeit für Schleifenmessung	5 s	1 s	3 s	3 s	3 s	2 s	2 s
	Zeit für Schleifenmessung hinter RCD	8 s	6 s	8 s	4 s	4 s	6 s	6 s
7	Kurzschlussstrom L-PE (Referenz 1200 A)	1095 A (-8,8%)	1400 A (+17%)	1300 A (+8,3%)	1230 A (+2,5%)	1100 A (-8,3%)	1300 A (+8,3%)	1200 A (0%)
8	Datenbank mit Sicherungs-typen/Kurzschlussströmen	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
	Schutzleiterprüfung akustisch	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
9	Schutzleiter-Dauermessung	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	[2] RCD-Prüfung Typ A, B, EV	A, B, [3]EV 9 s, 7 s, 7 s	A, B 2 s, 4 s	A 2 s	A, B, [3]EV 4 s, 4 s, 4 s	A, B, [3]EV 4 s, 3 s, 3 s	A, B 2 s, 3 s	A 1 s
10	3-polige Erdungsmessung	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
	Gefahrenanzeige PE (Unterbruch)	Ja	Ja	Ja	Ja, erst bei Messstart	Ja, erst bei Messstart	Ja, nur optisch	Ja, nur optisch
11	Gefahrenanzeige PE unter Spannung	Ja	Ja	Ja	Ja, erst bei Messstart	Ja, erst bei Messstart	Ja, nur optisch	Ja, nur optisch
	[4] Messung trotz L und N vertauscht	[5]Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
12	Menüführung Touchdisplay?	Nein aber grosses Farbdisplay	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
13	Darstellung Messwerte: Darstellungsweise, wichtigste Grössen, Nebenwerte	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut, viel Gut & gross Gut & kleiner	Gut, viel Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner
14	Bedienung	Gut, gewisse Menüs anspruchsvoll	Gut	Gut	Bedienung für Profi (komplex)	Bedienung für Profi (komplex)	[12] Weniger intuitiv	[12] Weniger intuitiv
15	Handhabung, Gewicht, Gerätegrösse	Gut, schwer, gross	Gut, leicht kompakt	Gut, leicht kompakt	komplex, schwer, gross	Gut, leicht, kompakt	Gut, leicht kompakt	Gut, leicht kompakt
16	Lesbarkeit Display	Gut	Mittel	Mittel	Gut	Gut	Mittel	Mittel
17	Displaybeleuchtung	Ja, autom.	manuell	manuell	Ja	Ja	schwach	schwach
18	Protokollier-Möglichkeit mit PC-Software	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
19	Bedienungsanleitung	PDF/CD	CD/Internet	CD/Internet	CD + Kurzanleitung	CD + Kurzanleitung	CD/Internet	CD/Internet
20	Weitere Modelle	Nein	Ja, total 3	Ja, total 3	Ja, total 4	Ja, total 4	Nein	Nein
23	Garantiedauer	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
24	[6] Akku, [7] Firmenspezifisch	Akku, ja	Batterien	Batterien	Akku, ja	Batterien, opt. Akku	Batterien	Batterien
25	Ausmasse des Geräts	280 x 190 x 128 mm	100 x 250 x 125 mm	100 x 250 x 125 mm	260 x 330 x 90 mm	225 x 130 x 140 mm	115 x 255 x 130 mm	115 x 255 x 130 mm

Metrel Eurotest XD	**Metrel** Eurotest Easi B	**Megger** MFT1845	**Megger** MFT1815	**Sonel** MPI-540	**Recom** IT 450
Ja	Nein, optional	Ja	Ja	Nein	Nein, optional
Ja	4 feste	Nein	Nein	Ja	nein
5 s	5 s	2 s	3 s	3 s	4 s
12 s	6 s	2 s	2 s	4 s	6 s
50 V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V / 2500 V	50V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V	– / 100 V / 250 V 500 V / 1000 V	– / – / 250 V 500 V / 1000 V	50V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V	50 V / 100 V 250 V / 500 V 1000 V
3 s	5 s	3 s	3 s	3 s	5 s
9 s	12 s	8 s	14 s	10 s	12 s
1180 A (-1,7%)	1180 A (-1,7%)	1120 A (-6,7%)	1310 A (+9,2%)	1000 A (-16,7%)	1240 A (+3,3%)
Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
A, B, [3]EV 4 s, 5 s, 5 s	A, B 6 s, [17]8 s	A, B 2 s, 3 s	A 2 s	A, B 4 s, 5 s	A 6 s
Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Ja, akustisch leise	Ja, akustisch erst mit Berührfläche	Ja	Ja	Ja, akustisch erst mit Berührfläche	Ja, akustisch erst mit Berührfläche
Ja, akustisch leise	Ja, akustisch erst mit Berührfläche	Ja, akustisch erst mit Berührfläche	Ja, akustisch erst mit Berührfläche	Ja, akustisch leise	Ja, akustisch erst mit Berührfläche
Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Ja, auch über Tasten möglich	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner	Gut Gut & gross Gut & kleiner
Bedienung für Profi	Gut, Menü muss angewählt werden	Sehr gut mit 2 Drehschaltern	Sehr gut mit 2 Drehschaltern	Bedienung für Profi	Gut, Menü muss angewählt werden
OK	Gut, leicht, kompakt	Gut, leicht kompakt	OK	Gut, etwas schwer	Handgerät, leicht
gut	Gut, zum Teil sehr klein	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	gut
Ja, immer an	Ja, manuell	Ja, autom.	Ja, autom.	Ja, immer	Ja, schwach. Stark bei Messstart
Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein
CD + Kurzanleitung	CD + Kurzanleitung	CD + Kurzanleitung	CD + Kurzanleitung	CD + Kurzanleitung	CD + Kurzanleitung
Diverse	Diverse	Ja, total 4	Ja, total 4	Ja, diverse	Nein
2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Akku, nein	Akku, nein	Akku, nein	Batterie	Akku, ja	Akku, nein
252 x 111 x 165 mm	230 x 103 x 115 mm	150 x 85 x 235 mm	150 x 85 x 235 mm	288 x 223 x 75 mm	140 x 80 x 230 mm

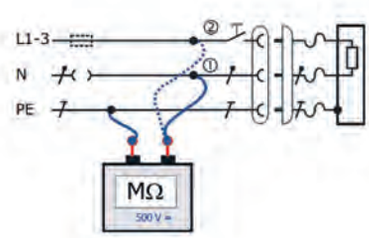
Abbildung 1
Was wird wie gemessen?

1. I_K bei Hauptverteilung und am Ende der Leitung messen.

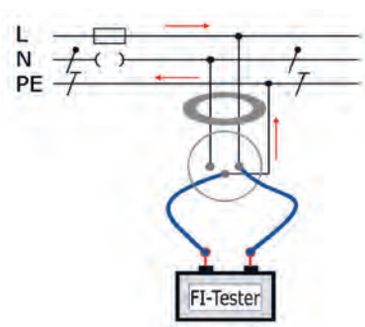


2. Leitfähigkeit des Schutzleiter mit mindestens 200mA prüfen.

3. Isolationswiderstand zwischen aktiven Leitern und Erde messen.



4. Fehlerstromschutzeinrichtung bei 100 % $I_{\Delta n}$ und z. B. 40 % prüfen.



		Chauvin Arnoux 6117	**Fluke** 1664FC	**Fluke** 1662	**GMC** Profitest MXtra	**GMC** Profitest Intro	**Amprobe** ProInstall 200	**Amprobe** ProInstall 100
26	Gewicht des Geräts	2,2 kg	1,3 kg	1,3 kg	2,7 kg	1,5kg	1,45 kg	1,45 kg
	Koffer, Tasche, Gurt	Tasche, Gurt	Koffer, Gurt	Koffer, Gurt	Gurt	Gurt	Tasche, Gurt	Tasche, Gurt
27	[8] Messleitungen CAT II oder III/IV	Ja, fest ohne Kappen, CAT IV	Ja, kleine Kappen, CAT IV	Ja, kleine Kappen CAT IV	Ja, grosse Kappen CAT IV	Ja, grosse Kappen CAT IV	Ja stapelbar, grosse Kappen CAT IV	Ja stapelbar, grosse Kappe, CAT IV
28	Messleitungsabgleich für Rlow und Ik	Ja, ja	Ja, ja	Ja, ja	Automatisch (4L-Messung)	Ja, ja	Ja, nein	Ja, nein
29	Weitere Messungen: Leistung Oberwellen AC-Strommessung	 Ja Ja Ja	 Nein Nein Nein	 Nein Nein Nein	 Nein Nein Ja	 Nein Nein Nein	 Nein Nein Nein	 Nein Nein Nein
30	Bluetooth	Nein	Ja, Smartphone-App	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
31	Spezialitäten	500 V-Netze 16,7 Hz [9] Kandelaber	[10] Pretest Sehr robust Guter Koffer Zero-Adapt.	Sehr robust Guter Koffer Zero-Adapt.	500 V-Netze 16,7 Hz 400 Hz [9] Kandelaber Komplexe Speicher-strukturen Alle RCD	500 V-Netze 16,7 Hz 400 Hz Komplexe Speicher-strukturen Buchsen nicht farbig Alle RCD Wenig Liefer-umfang	Sehr robust [11] U-Messung	Sehr robust [11] U-Messung
32	Listen-Bruttopreis	CHF 1950.–	CHF 1960.–	CHF 1187.–	CHF 2499.–	CHF 1198.–	CHF 1283.–	CHF 780.–

Schuko-System nicht. Grobe Fehler wie ein Schutzleiterunterbruch oder gar ein Schutzleiter unter Spannung werden sofort erkannt. Leider ist die Anzeige eines gefährlichen Zustands nicht bei allen Geräten gut gelöst.

Schleifenimpedanzmessung Stellt sicher, dass der Kurzschlussstrom (Abbildung 2) hoch genug ist zur Auslösung der Sicherung innerhalb der zulässigen Zeit.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung Prüfen, ob FI in der vorgeschriebenen Zeit auslöst.

Isolationswiderstand Er muss in neu erstellten Niederspannungsinstallationen grösser als 1 MΩ pro Stromkreis sein, und das Messgerät muss mit einer Spannung von mindestens 500 V messen. Sind hohe Kapazitäten (Entstörkondensatoren) da, dauern Messungen je nach Gerät länger.

Auffälliges bei den Geräten

Die genauen Eigenschaften der Geräte sind der Tabelle zu entnehmen. Hier werden nur spezielle, positive und negative Eigenschaften erwähnt. Mehrere Hersteller bieten verschiedene Geräte an, in der Tabelle sind maximal zwei Typen aufgeführt. Die meisten Geräte sind so aufgebaut, dass sie an einem Gurt um den Hals vor dem Bauch hängen. Dies gilt nicht für das letzte Gerät, das Recom IT 450, es hat die Form eines Vielfachmessgeräts.

«Korrektes Messen schafft Sicherheit.»

Chauvin Arnoux 6117 Das Gerät hat ein grosses, kontrastreiches Farbdisplay. Es sind Kandelaber-Kontrollen und Messungen bei 16,7 Hz möglich. Es werden alle FI-Typen unterstützt. Das Gerät kann Leistung, Oberwellen und Ströme messen, ist aber gross und schwer.

Fluke 1664FC Es lassen sich FI auch vom Typ B kontrollieren. Die Handhabung ist gut, das Gewicht tief. Das Gerät wird über austauschbare Batterien mit Strom versorgt, ist Bluetooth-fähig und bietet einen automatischen Messablauf. Der Gerätekoffer ist kompakt und stabil. Das Display überzeugt jedoch bezüglich Kontrast und Helligkeit nicht.

Fluke 1662 Wie das Fluke 1664FC aber nicht Bluetooth-fähig und ohne automatischen Messablauf. FI-Kontrollen sind nur vom Typ A möglich.

GMC Profitest MXtra Das Gerät kann auch bei 16,7 Hz und 400 Hz messen und ermöglicht es, Kandelaber und alle Arten von FI zu prüfen. Es misst sehr genau mit 4-Leiter-Technik. Das Display ist gross und kontrastreich, zeigt viele Werte übersichtlich an. Es sind eigene automatische Testsequenzen programmierbar. Das Gerät ist Bluetooth-fähig und bietet eine umfangreiche Auswertungssoftware. Die Bedienung ist komplex, das Gerät ist gross, schwer und teuer. Es gibt leider keine akustische Warnung bei gefährlichen Zuständen.

Metrel Eurotest XD	**Metrel** Eurotest Easi B	**Megger** MFT1845	**Megger** MFT1815	**Sonel** MPI-540	**Recom** IT 450
[19] 1,78 kg	1,3 kg	1 kg	1 kg	2,5 kg	1 kg
Tasche, Gurt	Tasche, Gurt	Tasche, Gurt	Tasche, Gurt	Tasche, Gurt	Tasche, Gurt
Ja, grosse Kappen CAT IV	Ja, grosse Kappen CAT IV	Ja, mit Kappe CAT IV	Ja, mit Kappe CAT IV	Ja, fest CAT IV	Ja, grosse Kappen, CAT IV
Ja, nein	Ja, nein	Ja, im Menü	Ja, im Menü	Ja, nein	Ja, nein
Ja Ja Ja	Nein Nein Nein	Nein Nein Nein	Nein Nein Nein	[18] Ja [18] Ja [18] Ja	Nein Nein Nein
ja	ja	Ja	Nein	Ja (und WLAN)	nein
500 V-Netze 16,7 Hz 400 Hz [9] Kandelaber [15] Commander [16] Weiteres	Optionaler Commander mit Einschränkungen	einfach [13] Erdungs-messungen [14] Rlow	Einfach & Übersichtlich [14] Rlow	Luxmeter [13] Erdungsmes-sungen	Handgerät, Magnethalter, optionaler Commander mit Vollfunktion
CHF 2860.–	CHF 1260.–	CHF 1834.–	CHF 1095.–	CHF 2625.–	CHF 849.–

1 Nur für die Isolationsmessung
2 Neutralleiter muss angeschlossen oder mit Schutzleiter verbunden sein
3 RCD-EV für Elektromobil-Ladestationen (spezieller Messbereich 6 mA reiner DC)
4 In der Schweiz nachteilig, da gepolte Steckdose
5 Vorteil: misst nicht, wenn bei Nullung Sch3-Anschlüsse vertauscht
6 Aufladbarer Akku oder Batterien
7 Teurer Spezialtyp von Hersteller
8 Kappe geht leicht verloren, dann nur noch CAT II
9 Messung von Kandelabern (Fehlerspannung bis 100 V und Sonde für neutrale Erde)
10 Pretest = Vorprüfung bei der Isolationsmessung, ob Verbraucher angeschlossen
11 Bei Spannungsmessung wird unterbrochener Neutralleiter nicht erkannt
12 Bei Fluke-Gerät werden benötigte Anschlüsse angezeigt, sonst sehr ähnlich
13 Alle Arten von Erdungsmessungen möglich ausser «Wenner» (Sonel mit «Wenner»)
14 Auch bei Dauer-Niederohmmessung besteht Sicherheit, wenn Spannung zugeschaltet wird
15 Commander: Prüfspitze mit Tasten für diverse Menü-Funktionen
16 Luxmeter-Anschluss, Isolationswächter, Impedanz-Tester, 4-Leiter-IK-Messung
17 BRCD nur in der Rampenfunktion
18 Langzeitaufzeichnungen mit grafischem Verlauf (Spannung, Strom, Leistung, Oberwellen)
19 mit kleinem 4.4-Ah-Akku

GMC Profitest Intro Wie der grosse Bruder MXtra, jedoch sind keine automatischen Testsequenzen möglich. Es werden die Frequenzen 16,7 und 400 Hz unterstützt. Es gibt keine Bluetooth-Fähigkeit, jedoch eine USB-Schnittstelle. Die Anschlussbuchsen sind ungenügend bezeichnet. Es wird nur minimales Zubehör mitgeliefert, keine Tasche, keine Akkus usw. Zubehör wie die spezielle Testsonde ist teuer.

Amprobe ProInstall 200 Das Gerät verfügt über die Eigenschaften des Fluke 1662, erlaubt aber auch FI Typ B- und 3-Leiter-Erdungsmessungen sowie Spannungsmessungen. Gefahren werden im Gegensatz zum Fluke 1662 nur optisch angezeigt, die Bedienung ist weniger intuitiv. Die Displaybeleuchtung ist leider schwach.

Amprobe ProInstall 100 Wie das Gerät 200, jedoch lassen sich nur FI vom Typ A prüfen, und es ist keine Erdungsmessung möglich.

Metrel Eurotext XD Als einziges Gerät unterstützt es auch Isolationsmessungen bei 2500 V. Das Gerät erlaubt Kandelaber-Kontrollen und Messungen bei 16,7 und 400 Hz, die Prüfung aller FI-Typen, und es kann Leistung, Oberwellen und Ströme messen. Menüs werden über das Touch-Display- oder Tasten gewählt. Es besteht ein Commander (Testsonde), mit dem sich diverse Menüfunktionen steuern lassen. Der Kurzschlussstrom wird genau gemessen. Die Bedienung ist anspruchsvoll, und die akustischen Warnungen sind zu leise. Das Gerät gibt es mit grossem und kleinem Akku; es ist schwer.

Metrel Eurotext Easi B Wie der grosse Bruder XD, aber ohne 16,7 Hz, 400 Hz und Kandelaber-Prüfungen, ohne Leistung, Oberwellen und Strommessung. Bei der FI-Prüfung werden nur A- und B-Typen unterstützt.

Megger MFT1845 Das Gerät ist kompakt und leicht, wird über zwei Drehknöpfe sehr effizient bedient. Die Resultate werden auf einem kontrastreiches Display mit automatischer Hintergrundbeleuchtung angezeigt. Es lassen sich alle Arten von Er- →

dungsmessungen durchführen, ausser «Wenner». Bei der FI-Messung werden A- und B-Typen unterstützt.

Megger MFT1815 Wie der grosse Bruder, bei der FI-Messung wird nur der Typ A unterstützt. Erdungsmessungen sind nicht möglich.

Sonel MPI-540 Das Gerät kann Leistung, Oberwellen und Ströme sowie beim FI-Test A- und B-Typen kontrollieren. Menüs werden über das Touch-Display gewählt. Das Gerät hat ein grosses, gut lesbares Display mit Dauerbeleuchtung. Es besteht ein Luxmeteranschluss, und es können alle Erdungsmessungen durchgeführt werden. Messwerte lassen sich auslesen und verarbeiten. Das Gerät ist gross und schwer, die Bedienung komplex. Es ist das einzige, das Langzeitaufzeichnungen von Leistungen und Oberwellen ermöglicht.

Recom IT 450 Es ist das einzige sehr leichte Gerät, das wie ein Vielfachmessgerät aufgebaut ist. Eine 3-polige Erdungsmessung ist möglich, die Bedienung ist optional über einen Commander möglich. Das Display ist gut lesbar, bei Messung wird das Display stärker beleuchtet.

Abbildung 2 Messung der Schleifenimpedanz von einer Quelle mit 1200 A Kurzschlussstrom.

Fazit

Wer einen Installationstester evaluiert, sollte sich folgende Fragen stellen: Steht das Gerät ausschliesslich zur Prüfung von Wohnungsinstallationen im Einsatz? Wenn ja, genügt ein einfaches Gerät. Als zweites sollte man die Bedienung der Geräte und Anzeigen anschauen. Geräte mit Drehschaltern sind besonders einfach zu bedienen. Personen mit eingeschränktem Sehvermögen schätzen helle, kontrastreiche, grosse Anzeigen.

Personen, die täglich Installationen kontrollieren, wünschen sich Geräte, die schnell und bequem die wichtigsten Messungen durchführen. Ein höherer Preis ist nach wenigen Monaten amortisiert. Ob eine Messung 5 oder 7 Sekunden dauert, ist irrelevant, der Gang zum nächsten Prüfobjekt und alle Vorbereitungen sind die entscheidenden Zeitfaktoren.

Ein spezieller Dank gebührt der Firma Recom Electronic AG Wollerau, die alle Geräte für die Tests zur Verfügung gestellt und auch bei der Durchführung der Messungen geholfen hat. Ohne sie wäre der Test in vernünftiger Zeit nicht zu schaffen gewesem. Auch der Schweizerischen Technischen Fachschule in Winterthur möchten wir danken. Sie haben uns einen Raum samt Infrastruktur zur Verfügung gestellt.