

Dipl. -Ing. Aleksandra Nowaczyk
R&D Abteilung
Sonel S.A.

MRU-200 – Das neue Erdungswiderstandsmessgerät.

Neulich erschien auf dem Markt ein neues Messgerät zur Messung des Erdungswiderstandes, das von der polnischen Firma Sonel entworfene und hergestellte Messgerät MRU-200.

Es wurde mit dem Gedanken an jene Benutzer entwickelt, die sich täglich mit der Vermessung von Erdungen beschäftigen und diese Messungen häufig und bei verschiedenen, oft recht schwierigen Geländebedingungen vornehmen müssen. Das Messgerät bietet außerordentlich viele Funktionen an: die erweiterte Reihe an Vermessungsarten des statischen Widerstandes der Erdungen (Vermessung in einem Drei- und Vierleiter-System, zwei Arten von Zangenmessungen) und die einmalige Methode zur Messung des Schlagwiderstandes. Eine wertvolle Vervollständigung stellen die Hilfsmessungen zur Diagnose des Zustandes der untersuchten Leitung dar (die Vermessung des effektiven Stromwerts mittels zweier Arten von Zangen, Durchgangsprüfung der Schutz- und Ausgleichsleitungen).



Im Rahmen einer jeden Funktion bietet das Messgerät eine Menge an Hilfsangaben an (Wert der Spannung und Frequenz des Störsignals, Wert des Widerstandes der Hilfelektroden usw.). Die Palette der Möglichkeiten ist dermaßen breit, dass die Behauptung, das Messgerät würde die Anpassung der sachgemäßen Vermessungsmethode unter jeglichen Bedingungen an jedem Ort der Welt ermöglichen, gar nicht übertrieben scheint.

Vermessung des Schlagwiderstandes der Erdungen

Die innovativste und einzigartigste Funktion des Messgerätes MRU-200 ist zweifelsfrei die Vermessung der Erdungen unter Anwendung der Impulsmethode. Die Vermessung eignet sich für die Diagnose der Parameter der dynamischen Blitzschutzerdungswiderständen.

Es besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen den Parametern der Erdungen, die hinsichtlich des Einschlagschutzes und Blitzschutzes analysiert werden. Im Falle des ersteren sind die im System vorhandenen Ströme von recht niedriger Frequenz (50 Hz, 60 Hz). Im zweiten Fall kommen sehr schnelle Impulse der Blitzeinschläge vor, was bewirkt, dass die Induktionskomponente des untersuchten Erders bedeutsam wird. In einer solchen Situation wird nur der Teil des Erders bei der Ableitung des Blitzstroms effektiv genutzt, der sich in direkter Nähe des Blitzeinschlagpunkts befindet. Der Unterschied ist wesentlich: ein Erder mit niedrigem statischem Widerstand, der einen guten Standardschutz gewährleistet, muss keine ausreichenden Parameter für den Blitzschutz sicherstellen. Häufig ist das so im Falle von groß angelegten Erdersystemen, die sich mit einem niedrigen statischen Widerstand und mit einem mehrmals höheren dynamischen Widerstand auszeichnen können.

Die Schlagvermessung im Messgerät MRU-200 funktioniert gemäß der Definition in der Norm IEC 61024-1 (Blitzschutz von Bauobjekten. Allgemeine Grundlagen.). Diese Methode ermöglicht die Festlegung eines verträglichen Werts, der als Schlagwiderstand (R_0) bezeichnet wird, der das Verhältnis des Spitzenwerts der Spannung zum Stromspitzenwert darstellt. Der in der Norm festgesetzte Schlagwiderstand ist ein sozusagen vertraglicher Wert, da die Spitzenwerte der Spannung und des Stroms nicht gleichzeitig vorkommen. Der Schlagwiderstand ist ein Indikator für die Effektivität der Erdung unter strengeren oder besonderen Schutzbedingungen.

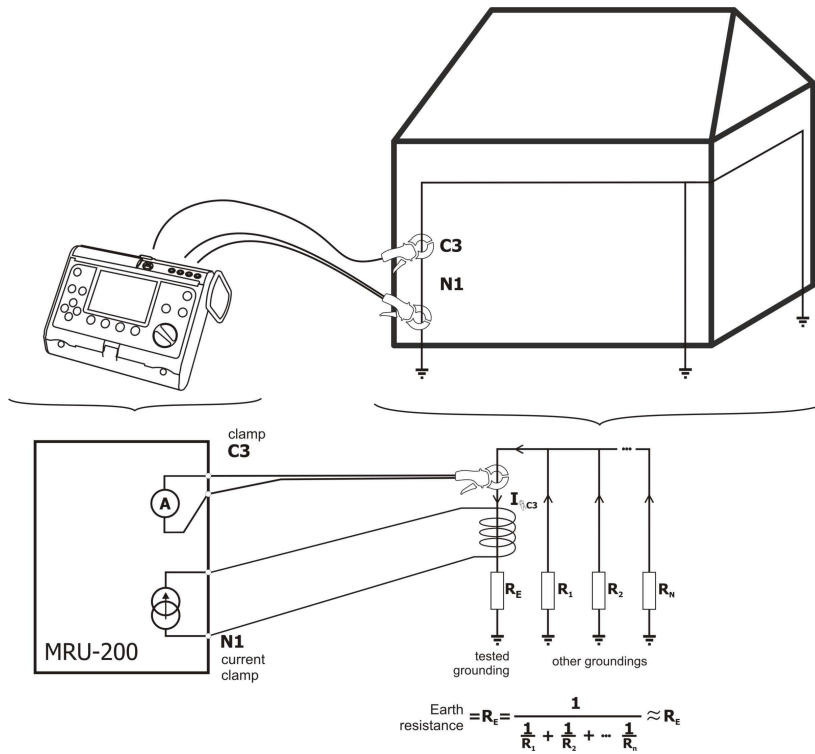


Abb. 1. Funktionsgrundsatz für die Zweizangenmessung.

Die Vermessung erfolgt bei einer Reizung, deren Form einem Blitzimpuls ähnelt. Die Impulsparameter werden durch zwei Zahlen definiert: die Dauer der Front t_1 und die Dauer bis zum Halbhoch t_2 (vergleiche Abb. 1). Das Messgerät MRU-200 ermöglicht die Auswahl zwischen zwei Impulsformen: 10/350 μ s und 4/10 μ s. Gemäß der Norm IEC 61312-1:2001 (Schutz vor dem elektromagnetischen Blitzimpuls. Allgemeine Grundlagen.) ist ein Impuls mit der Form von 10/350 μ s typisch für den ersten Einschlag des Blitzstroms. Derselbe Impuls wird in der Norm EN62305-1:2006 (Blitzschutz – Teil 1 Allgemeine Anforderungen) als ein Musterimpuls angegeben.

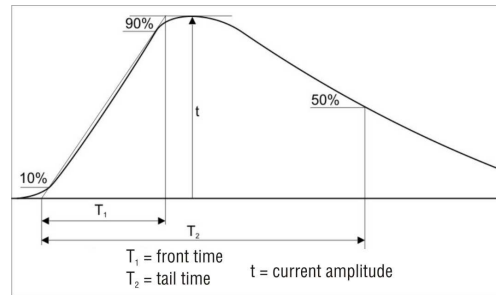


Abb. 2. Die Schlagvermessung erfolgt bei einer Reizung, deren Form einem Blitzimpuls ähnelt. Die Impulsparameter werden durch zwei Zahlen definiert: die Dauer der Front t_1 und die Dauer bis zum Halbhoch t_2 .

Die Impulsmethode kann außerdem bei der Vermessung des Erdungswiderstandes von Hochspannungsmasten eingesetzt werden. Ein Vorteil dieser Methode liegt darin, dass sie es ermöglicht, den Erdungswiderstand des gesamten Masts festzulegen, die sowohl die Krampensysteme als auch den Widerstand der Mast-Füße umfasst, und außerdem beim Ausschalten der untersuchten Hochspannungsleitung eingesetzt werden kann. Bei traditionellen Vermessungen, die unter Anwendung der Dreileiter-Methode durchgeführt werden, ist das Ausschalten der untersuchten Erdung für die Dauer der Vermessung notwendig. Ein zusätzlicher Nachteil der Vermessungen im Dreileiter-System ist, dass bei dieser Methode die Vermessung des Widerstandes der Mast-Füße ausgelassen wird, wodurch die Ergebnisse ungenau werden.

Die Impulsmethode erfolgt im Messgerät MRU-200 im Vierleiter-System. Allem Anschein zum Trotz ist das ein wesentlicher Vorteil, denn eine solche Anschlussweise erlaubt, sich von der Impedanz der Leitungen, die bei den, bei dieser Methode angewandten Vermessungsimpulsen bei über 0,5 Ω für eine 2,2 m Leitung liegt, zu verselbständigen. Bei so kurzen Impulsen der Vermessungssignale bedeutet die Vermessung mit einer anderen Methode als der Vieleiter-Methode, dass das Messungsergebnis mit einem schwerwiegenden Fehler belastet wird, der mit der Impedanz der Leitung zusammenhängt, die die Buchsen des Messgerätes mit dem untersuchten Objekt verbindet.

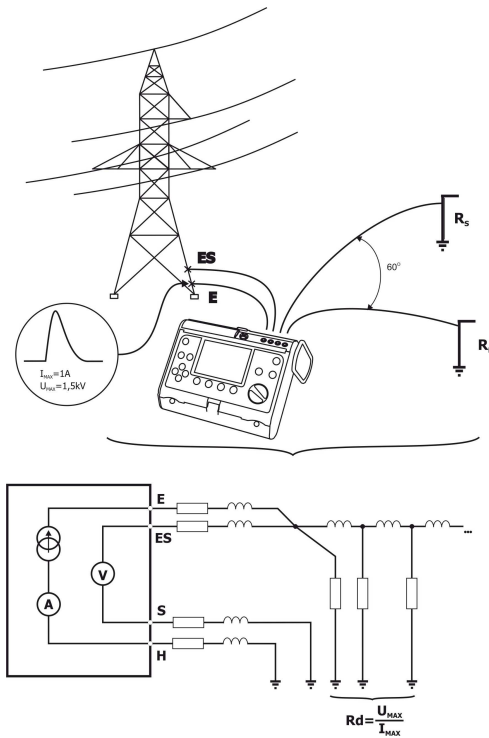
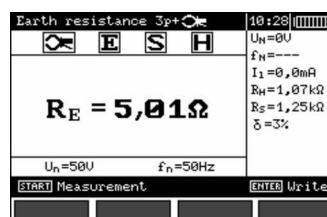


Abb. 3. Funktionsgrundsatz für Schlagvermessung der Erdungen.

Eine wesentliche Neuheit im Bereich der Impulsmessungen mit dem Messgerät MRU-200 stellt der Einsatz einer speziellen abgeschirmten Leitung dar. Diese 50 m lange Leitung ist Teil des Standardzubehörs des Messgerätes und ermöglicht die Reduktion des Ausgangs der Impulsstörungen, die während der Vermessung durch das elektromagnetische Feld übertragen werden.

Ein großer Vorteil des Messgerätes MRU-200 ist seine Beständigkeit gegen die Fehler seitens des Benutzers. Das Messgerät ist vor Anschluss an Spannungen abgesichert, die nicht 250 Vrms überschreiten. Ein versehentlicher Anschluss an die Netzspannung bewirkt keine Beschädigung des Messgerätes.

Das Messgerät zeichnet sich durch eine sehr intuitive Bedienungsweise aus. Durch die Anwendung einer großen graphischen Anzeige (240 x 160 Pixel, 4 Graustufen) werden alle Meldungen und Befehle mit Worten erteilt (und nicht mit Hilfe von Gedächtnisstützen), wodurch diese leicht verständlich sind und ein häufiges Greifen nach der Bedienungsanleitung ausschließen. Unter einer der Tasten befindet sich die leicht zugängliche Hilfefunktion, die die schemenhafte Darstellungen der, bei der jeweiligen Vermessungsfunktion angewandten System-Schaltpläne ausblendet.



U_n - noise voltage
 f_n - noise frequency
 I_1 - leakage current
 R_n - current electrode resistance
 R_s - voltage electrode resistance
 δ - Additional error from earth electrode resistance

Abb. 4. In der großen Anzeige werden nicht nur das Messergebnis sondern auch sämtliche Hilfsinformationen ausgeblendet, die die Interpretation der erzielten Ergebnisse vereinfachen. Beim Speichern der Ergebnisse im Speicher des Messgerätes werden auch die Hilfsinformationen mitgespeichert.

Das Messgerät zur Messung des Erdungswiderstandes MRU-200 zeichnet sich unter den vorhandenen Marktangeboten durch ein breites Spektrum an Funktionen aus, die die Anpassung einer optimalen Vermessungsmethode an annähernd alle Bedingungen, darunter auch bei der Überprüfung der Effektivität eines strengeren Schutzes, ermöglicht. Das Gerät zeichnet sich durch sein neuartiges Design, eine einfache Bedienung und ein komplexes Zubehörset aus. Es ist eine eindeutige Option für all jene, die ein Gerät mit breiten Vermessungsmöglichkeiten und hoher Zuverlässigkeit suchen. Der Hersteller erteilt auf das Produkt 36 Monate Garantie.