DIN IEC/TS 61934:2012-09 (D)

Elektrische Isolierstoffe und -systeme - Elektrische Messung von Teilentladungen (TE) bei sich wiederholenden Spannungsimpulsen mit kurzer Anstiegszeit (IEC/TS 61934:2011)

Inhalt

Seite

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Messung von Teilentladungsimpulsen bei sich wiederholenden Spannungsimpulsen mit kurzer Anstiegszeit und Vergleich mit Netzfrequenz 8
4.1 Messfrequenz 8
4.2 Messgrößen 8
4.3 Prüfobjekte 9
4.3.1 Allgemeines 9
4.3.2 Induktive Prüfobjekte 9
4.3.3 Kapazitive Prüfobjekte 9
4.3.4 Prüfobjekte mit verteilter Impedanz 9
4.4 Impulsgenerator 9
4.4.1 Allgemeines 9
4.4.2 Impulsformen 10
4.5 Einfluss der Prüfbedingungen 10
4.5.1 Allgemeines 10
4.5.2 Einfluss der Umgebungsfaktoren 11
4.5.3 Einfluss der Prüfbedingungen und Alterung 11

5 TE-Detektionsverfahren 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 TE-Impuls-Auskopplungs- und Detektionseinrichtungen 12
5.2.1 Einführende Bemerkungen 12
5.2.2 Koppelkondensator mit mehrpoligem Filter 12
5.2.3 Hochfrequenzstromwandler (HFCT) mit mehrpoligem Filter 13
5.2.4 Elektromagnetische Richtkoppler 14
5.2.5 Ladungsmessungen 15
5.3 Quellengesteuerte Unterdrückungstechniken 16

6 Messgeräte 16

7 Empfindlichkeitskontrolle der TE-Messeinrichtung 17
7.1 Allgemeines 17
7.2 Prüfanordnung für Empfindlichkeitskontrolle 17
7.3 TE-Empfindlichkeitskontrolle 18
7.4 Kontrolle des Hintergrundrauschens 18
7.5 Kontrolle der Störungen des Detektionssystems 18
7.6 Empfindlichkeitsbericht 18

8 Prüfverfahren für steigende und fallende Werte sich wiederholender Impulsspannungen 19

9 Prüfbericht 20

Anhang A (informativ) Spannungsimpulsunterdrückung, gefordert für das Koppelelement 21

Anhang B (informativ) TE-Impulse, ausgefiltert durch Filtertechniken aus der Impulsspannungsversorgung 23

Anhang C (informativ) Ergebnisse des Round Robin Tests für die RPDIV Messung 25

Anhang D (informativ) Beispiele für Störpegel von eingesetzten TE-Detektoren 27

Literaturhinweise 28

Bild 1 - Koppelkondensator mit mehrpoligem Filter 12

Bild 2 - Beispiel der Frequenzspektren der Spannungsimpulse und der TE-Impulse vor und nach der Filterung 13

Bild 3 - Hochfrequenzstromwandler (HFCT) zwischen Spannungsversorgung und Prüfobjekt mit mehrpoligem Filter 13

Bild 4 - Hochfrequenzstromwandler (HFCT) zwischen dem Prüfobjekt und Erde mit mehrpoligem Filter 14

Bild 5 - Prüfkreis unter Verwendung eines elektromagnetischen Richtkopplers (z. B. einer Antenne) zur Unterdrückung von Impulsen der Prüfkreisversorgung 14

Bild 6 - Prüfkreis mit elektromagnetischer UHF-Antenne 15

Bild 7 - Beispiel einer Wellenform einer sich wiederholenden bipolaren Impulsspannung und Ladungsansammlung für ein verdrilltes Leiterpaar 15

Bild 8 - Ladungsmessungen 16

Bild 9 - Beispiel einer TE-Erfassung mit einer elektronischen quellengesteuerten Unterdrückung (andere TE-Kopplungsgeräte können auch verwendet werden) 16

Bild 10 - Prüfanordnung für Empfindlichkeitskontrolle 17

Bild 11 - Beispiel des Verhältnisses zwischen den Ausgängen des Niederspannungsimpulsgnerators (LVPG) und des TE-Detektors 18

Bild 12 - Beispiel der Steigerung und Absenkung der Höhe der Impulsspannung 19

Bild A.1 - Beispiel der Überlappung der Frequenzspektren (gestrichelter Bereich) der Spannungsimpulse und der TE-Impulse 21

Bild A.2 - Beispiel der Frequenzspektren des Spannungsimpulses und des TE-Impulses nach der Filterung 21

Bild A.3 - Beispiel der Dämpfung des Spannungsimpulses in Abhängigkeit der Spannungsimpulshöhe und der Anstiegszeit 22

Bild B.1 - Wellenform der Versorgungsspannung und mit einer Antenne aufgezeichnetes Signal während der Kommutierung der Versorgungsspannung 23

Bild B.2 - Mit Hilfe einer Antenne detektiertes Signal aus der Aufzeichnung in Bild B.1 unter Verwendung einer Filtertechnik (400 MHz Hochpassfilter) 24

Bild B.3 - Charakteristik des Filters, der für die Wandlung von Bild B.1 in Bild B.2 eingesetzt wurde 24

Bild C.1 - Folge der negativen Spannungsimpulse beim RRT 25

Bild C.2 - TE-Impulse (unten), zugeordnet zu den Spannungsimpulsen (oben) 25

Bild C.3 - Abhängigkeit der bezogenen RPDIV von 100 Datensätzen (NRPDIV100) von der relativen Feuchte (A-F kennzeichnet die Teilnehmer des RRT) 26

Tabelle 1 - Beispiel der Parameterwerte für impulsförmige Spannungen ohne Belastung 10

Tabelle D.1 - Beispiele der Bandbreiten und Rauschpegel für eingesetzte TE-Sensoren 27