E DIN EN ISO 17501:2025-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-11-21

Zerstörungsfreie Prüfung - Thermografische Prüfung - Aktive Thermografie mit Laseranregung (ISO/DIS 17501:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17501:2025

Non-destructive testing - Thermographic testing - Active thermography with laser excitation (ISO/DIS 17501:2025); German and English version prEN ISO 17501:2025

Inhalt/Contents

Seite

Europäisches Vorwort 4
Vorwort 5
Einleitung 6
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe 7
4 Qualifizierung und Zertifizierung des Personals 8
5 Prinzip der Laser-Thermografie und Versuchsaufbau 8
5.1 Allgemeines 8
5.2 Übliche Anregungskonfigurationen 10
5.2.1 Allgemeines 10
5.2.2 Laser-Thermografie in statischer Konfiguration (ohne Relativbewegung) 10
5.2.3 Laser-Thermografie in dynamischer Konfiguration (mit Relativbewegung) 10
5.2.4 Laser-Thermografie mit zeitlich verschiedenen Anregungen 11
5.2.5 Laser-Thermografie mit räumlich verschiedenen Anregungen 11
5.3 Anforderungen an den Laser und die Laseroptik 11
5.3.1 Bestrahlungsstärke und Wellenlänge des Lasers 11
5.3.2 Räumliche Beleuchtungsformen 12
5.3.3 Schaltbarer Laser für die Lock-in-Thermografie und andere zeitliche Verfahren 12
5.3.4 Sicherheit 13
5.4 Anforderung an das Abtastsystem 13
5.4.1 Allgemeines 13
5.4.2 Position und Ausrichtung des Prüfgegenstandes 14
5.4.3 Bewegung des Prüfgegenstandes 14
5.4.4 Bewegung des gesamten Messsystems 15
5.4.5 Bewegung des Laserstrahls durch die Optik 15
5.4.6 Bewegung von Laserstrahl und IR-Kamera durch die Optik 15
5.4.7 Aufbaustabilität 15
5.5 Spezifikationen der IR-Kamera 15
5.6 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren 17
5.6.1 Allgemeines 17
5.6.2 Spot mit Relativbewegung 17
5.6.3 Linie mit Relativbewegung 20
5.7 Datenverarbeitung zur Charakterisierung des Risses 20
5.7.1 Allgemeines 20
5.7.2 Statischer Pulslaserspot 20
5.7.3 Stetige Abtastung mittels Laserspot 22
5.7.4 Stetige Abtastung mittels Laserlinie 22
5.8 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die Bestimmung der lateralen thermischen Diffusivität 23
5.9 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die Berichtigung des Emissionsgrades 23
5.10 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren zur Steuerung der Beschichtungsdicke 23
6 Referenzprobekörper 24
7 Kalibrierung, Validierung und Durchführung der Prüfungen 24
8 Bewertung, Klassifizierung und Erfassung der thermografischen Anzeigen 24
9 Prüfbericht 25

Anhang A (informativ) **Liste der Einflussparameter für die ZfP-Qualifizierung des Laser-Thermografiesystems** **27**
A.1 Allgemeines **27**
A.2 Parameter nach Gruppen von Eingabedaten **27**
A.2.1 Bauteil und dessen Umgebung: **27**
A.2.2 Unregelmäßigkeiten: **27**
A.3 ZfP-Laser-TT-System (Verfahrensparameter) **28**
A.3.1 IR-Kamera und Optik **28**
A.3.2 Laser **28**
A.3.3 Abtastsystem und Aufbau **29**
A.3.4 Kalibrierblöcke **29**
A.3.5 Datenverarbeitung und -auswertung **29**
Anhang B (informativ) **Referenzblöcke** **31**
B.1 Probekörper, der eine künstliche zur Oberfläche hin offene Kerbe aufweist **31**
B.2 Probekörper, der einen natürlichen Riss aufweist **32**
B.3 Probekörper, der natürliche Risse aufweist — Referenzblock Nr. 1 für die Magnetpulverprüfung nach ISO 9934-2 . . . . . **33**
B.4 Probekörper, der künstliche oberflächennahe Kerben aufweist **34**
Literaturhinweise **36**

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Laser-Thermografie mit Bewegung des Prüfgegenstandes 10
Bild 2 — Beispiel für eine Abtastkonfiguration für die Laser-Thermografie **14**
Bild 3 — Beispiel für die Datenverarbeitung nach der Datenaufzeichnung mit einem Abtast-Laserspot **19**
Bild 4 — Quantitative Charakterisierung der Maße des Risses mit einem statischen Pulslaserspot 21
Bild 5 — Einfluss der Fehlertiefe auf die Amplitude des Temperaturprofils der über den offenen Riss geführten Laserlinie **23**
Bild B.1 — Probekörper, der eine künstliche zur Oberfläche hin offene Kerbe aufweist (Typ 2 nach EN 16714-1) **31**
Bild B.2 — Probekörper, der einen natürlichen zur Oberfläche hin offenen Riss aufweist (Typ 3 nach EN 16714-1) **32**
Bild B.3 — Probekörper, der natürliche Risse nach ISO 9934-2 aufweist (Typ 3 nach EN 16714-1) 33
Bild B.4 — Typ 2 Probekörper nach EN 16714-1 . . . . . **34**
Bild B.5 — Beispiel für ein 1D-Signal **35**

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestanforderungen an die Eigenschaften der IR-Kamera **15**
Tabelle B.1 — Verbleibende Dicke der Wand **35**