

**2023**

Nedestruktivní zkoušení - Termografické zkoušení - Aktivní termografie s laserovým buzením

ČSN  
EN 17501

01 5070

Non-destructive testing - Thermographic testing - Active thermography with laser excitation

Essais non destructifs - Analyse thermographique - Thermographie active avec excitation laser

Zerstörungsfreie Prüfung - Thermografische Prüfung - Aktive Thermografie mit Laser-Anregung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 17501:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 17501:2022. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 17501 (01 5070) z prosince 2022.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 17501:2022 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 17501 z prosince 2022 převzala EN 17501:2022 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 12464-1 zavedena v ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovišť - Část 1: Vnitřní pracoviště

EN 16714-1 zavedena v ČSN EN 16714-1 (01 5070) Nedestruktivní zkoušení - Termografické zkoušení - Část 1: Obecné zásady

EN 16714-2 zavedena v ČSN EN 16714-2 (01 5070) Nedestruktivní zkoušení - Termografické zkoušení - Část 2: Přístroje

EN 16714-3 zavedena v ČSN EN 16714-3 (01 5070) Nedestruktivní zkoušení - Termografické

zkoušení – Část 3: Termíny a definice

EN 17119 zavedena v ČSN EN 17119 (01 5070) Nedestruktivní zkoušení – Termografické zkoušení – Aktivní termografie

EN ISO 9712 zavedena v ČSN EN ISO 9712 (01 5004) Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT

Souvisící ČSN

ČSN EN 207 (83 2451) Osobní prostředky k ochraně očí – Filtry a prostředky k ochraně očí proti laserovému záření (ochranné brýle proti laseru)

ČSN EN 208 (83 2452) Osobní prostředky k ochraně očí – Prostředky k ochraně očí pro seřizovací práce na laserech a laserových soustavách (ochranné brýle pro seřizování laserů)

ČSN EN 12254 (83 2491) Clonící zařízení pro pracovní místa s laserovými zařízeními – Bezpečnostní požadavky a zkoušení

ČSN EN 60825-1 ed. 3 (36 7750) Bezpečnost laserových zařízení – Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky

ČSN EN 60825-4 ed. 2 (36 7750) Bezpečnost laserových zařízení – Část 4: Ochranné kryty laserů

ČSN EN 62471 (36 7752) Fotobiologická bezpečnost světelných zdrojů a soustav světelných zdrojů

ČSN EN ISO 9934-2 (01 5046) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení magnetickou práškovou metodou – Část 2: Zkušební prostředky

ČSN EN ISO 11553-1 (19 2011) Bezpečnost strojních zařízení – Stroje pro laserové opracování – Část 1: Bezpečnostní požadavky pro laser

ČSN EN ISO 11553-2 (19 2011) Bezpečnost strojních zařízení – Stroje pro laserové opracování – Část 2: Bezpečnostní požadavky pro ruční laserové opracování

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/25/ES ze dne 05. dubna 2006 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (optickým zářením z umělých zdrojů) (devatenáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 292/2015 Sb. ze dne 05. října 2015, kterým se stanoví ochrana zdraví před neionizujícím zářením, v platném znění.

Nezávazná příručka osvědčených postupů pro provádění směrnice 2006/25/ES „Optické záření z umělých zdrojů“.

## Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Česká společnost pro NDT, IČO 48133507, Ing. Jiří Svoboda

Technická normalizační komise: TNK 80 Nedestruktivní zkoušení

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN 17501

Červen 2022

ICS 19.100

Nedestruktivní zkoušení - Termografické zkoušení - Aktivní termografie s laserovým buzením

Non-destructive testing - Thermographic testing - Active thermography with laser excitation

Essais non destructifs - Analyse  
thermographique - Thermographie active avec  
excitation laser

Zerstörungsfreie Prüfung - Thermografische  
Prüfung - Aktive Thermografie mit Laser-  
Anregung

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2022-04-20.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka,

Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**Evropský výbor pro normalizaci**  
**European Committee for Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation**  
**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

© 2022 CEN      Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky  
Ref. č. EN 17501:2022 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	8
<b>1.....</b> Předmět normy.....	9
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	9
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	9
<b>4.....</b> Kvalifikace a certifikace pracovníků.....	10
<b>5.....</b> Princip laserové termografie a uspořádání pro zkoušení.....	10
<b>5.1.....</b> Obecně.....	10
<b>5.2.....</b> Typické konfigurace excitací.....	11
<b>5.2.1...</b> Obecné.....	11
<b>5.2.2...</b> Laserová termografie ve statické konfiguraci (bez relativního pohybu).....	11
<b>5.2.3...</b> Laserová termografie v dynamické konfiguraci (s relativním pohybem).....	11
<b>5.2.4...</b> Laserová termografie s různými časovými excitacemi.....	12
<b>5.2.5...</b> Laserová termografie s různým prostorovým buzením.....	12
<b>5.3.....</b> Požadavky na laser a optiku laseru.....	12

<b>5.3.1...</b> Záření laseru a vlnová délka.....	12
<b>5.3.2...</b> Tvary prostorového ozáření.....	12
<b>5.3.3...</b> Přepínatelný laser pro termografii lock-in a jiné techniky časování.....	13
<b>5.3.4...</b> Bezpečnost.....	13
<b>5.4.....</b> Požadavky na systém skenování.....	14
<b>5.4.1...</b> Obecně.....	14
<b>5.4.2...</b> Zkouška polohy a orientace objektu.....	14
<b>5.4.3...</b> Pohyb zkušebního objektu.....	14
<b>5.4.4...</b> Pohyb celého měřicího systému.....	14
<b>5.4.5...</b> Pohyb laserového paprsku pomocí optiky.....	15
<b>5.4.6...</b> Pohyb laserového paprsku a IR kamery pomocí optiky.....	15
<b>5.4.7...</b> Stabilita nastavení.....	15
<b>5.5.....</b> Specifikace IR kamery.....	15
<b>5.6.....</b> Techniky zpracování a analýzy dat.....	16
<b>5.6.1...</b> Obecně.....	16

<b>5.6.2...</b> Bod s relativním pohybem.....	16
<b>5.6.3...</b> Čára s relativním pohybem.....	18
<b>5.7.....</b> Zpracování dat pro charakterizaci trhlin.....	18
<b>5.7.1...</b> Obecně.....	18
<b>5.7.2...</b> Statický pulzní laserový bod.....	18
<b>5.7.3...</b> Nepřetržitě snímaný bod laseru.....	19
<b>5.7.4...</b> Nepřetržitě snímaný paprsek laseru po čáře.....	20
<b>5.8.....</b> Techniky zpracování dat a analýzy pro stanovení boční tepelné difuzivity.....	20
<b>5.9.....</b> Techniky zpracování dat a analýzy pro korekci emisivity.....	20
<b>5.10....</b> Techniky zpracování dat a analýzy pro řízení tloušťky povlaku.....	20
<b>6.....</b> Referenční zkušební vzorky.....	21
<b>7.....</b> Kalibrace, validace a provádění zkoušení.....	21

<b>8.....</b> Hodnocení, klasifikace a evidence termografických záznamů.....	21
<b>9.....</b> Protokol/zpráva o zkoušce.....	22
<b>Příloha A</b> (informativní) Seznam rozhodujících parametrů pro NDT kvalifikaci laserového termografického systému.....	23
<b>A.1.....</b> Obecně.....	23
<b>A.2.....</b> Parametry vstupní datové skupiny.....	23
<b>A.2.1..</b> Komponenty a její prostředí:.....	23
<b>A.2.2..</b> Diskontinuity:.....	23
<b>A.3.....</b> NDT laser TT systém (parametry postupu).....	24
<b>A.3.1..</b> IR kamera a optika.....	24
<b>A.3.2..</b> Laser.....	24
<b>A.3.3..</b> Systém skenování a nastavení.....	24
<b>A.3.4..</b> Kalibrační měrky.....	25
<b>A.3.5..</b> Zpracování a analýza dat.....	25
<b>Příloha B</b> (informativní) Referenční měrky/Zkušební vzorky.....	26



<b>B.1</b> ..... Zkušební vzorek obsahující umělý povrchový zářez.....	26
<b>B.2</b> ..... Zkušební vzorek obsahující přirozenou trhlinu.....	27
<b>B.3</b> ..... Zkušební vzorek obsahující přirozené trhliny - referenční měrka č. 1 pro zkoušení magnetickou práškovou metodou podle EN ISO 9934-2.....	28
<b>B.4</b> ..... Zkušební vzorek obsahující umělé podpovrchové zářezy.....	28
Bibliografie.....	30

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN 17501:2022) vypracovala technická komise CEN/TC 138 *Nedestruktivní zkoušení*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2022 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do prosince 2022.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Jakákoli zpětná vazba a dotazy k tomuto dokumentu by měly být směřovány na národní normalizační orgán uživatelů. Kompletní seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CEN.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

# 1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje metodu a stanovuje pokyny pro nedestruktivní zkoušení při aktivní termografii s laserovou excitací.

Aktivní termografie s laserovou excitací je hlavně použitelná, ale není omezena, na různé materiály (např. kompozity, kovy, keramiky) a na:

- detekce diskontinuit narušujících povrch, zejména trhliny;
- efektivní detekce diskontinuit umístěných těsně pod povrchem nebo pod povlaky, která se rychle zmenšuje s hloubkou několika mm;
- detekce nehomogenního spojení a delaminace, které jsou rovnoběžné se zkoumaným povrchem;
- měření tepelných vlastností materiálu, jako je tepelná difuzivita;
- měření tloušťky povlaku.

Jsou zde specifikovány požadavky na zařízení, na ověřování systému, na stav povrchu zkoušeného objektu, podmínky skenování, pro záznam, zpracování a interpretaci výsledků. Tento dokument není určen pro definici kritérií přijatelnosti.

Aktivní termografie s laserovou excitací může být aplikována v průmyslové výrobě i v údržbě a opravy (části vozidel, části motorů, elektrárny, letectví atd.).

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**