

**2021**

Monitorování stavu a diagnostika strojů -  
Termografie -  
Část 2: Interpretace a diagnostika obrazu

ČSN  
ISO 18434-2

01 1465

Condition monitoring and diagnostics of machine systems - Thermography -  
Part 2: Image interpretation and diagnostics

Surveillance et diagnostic de l'état des systèmes de machines - Thermographie -  
Partie 2: Interprétation d'image et diagnostic

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 18434-2:2019. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 18434-2:2019. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

ISO 13372 zavedena v ČSN ISO 13372 (01 1470) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Slovník

ISO 13373-1 zavedena v ČSN ISO 13373-1 (01 1440) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Monitorování stavu vibrací - Část 1: Obecné postupy

ISO 13379-1 zavedena v ČSN ISO 13379-1 (01 1444) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Interpretace dat a diagnostické metody - Část 1: Obecné pokyny

ISO 17359 zavedena v ČSN ISO 17359 (01 1443) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Obecné pokyny

ISO 18434-1 zavedena v ČSN ISO 18434-1 (01 1465) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Termografie - Část 1: Všeobecné postupy

Souvisící ČSN

ČSN ISO 13381-1 (01 1446) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Prognostika - Část 1: Obecné pokyny

ČSN ISO 18436-7 (01 1445) Monitorování stavu a diagnostika strojů - Požadavky na kvalifikaci

a posuzování pracovníků - Část 7: Termografie

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V původním textu se používá výraz „thermographer“, který je přeložen jako termodiagnostik. Myslí se tím osoba, která provádí měření pomocí termografické kamery.

Termín „thermal“ je překládán jako teplotní. IR kamera nezobrazuje tepelný tok, ale převádí zářivý/tepelný tok na zdánlivé teploty, které potom zobrazuje ve formě termogramu.

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČO 12494372, Ing. Jiří Svoboda

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

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.

ICS 17.160

Obsah

	Strana
Předmluva.....	
..... 5	
Úvod.....	
..... 6	
<b>1.....</b> Předmět normy.....	
..... 7	
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	
..... 7	
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	
..... 7	
<b>4.....</b> Teplotní monitorování stavu.....	
..... 7	
<b>4.1.....</b> Aplikace teplotního zobrazování v podmínkách programů monitorování stavu.....	
..... 7	
<b>4.2.....</b> Souvztažnost s jinými technologiemi.....	
..... 7	
<b>4.3.....</b> Sledování výkonnosti.....	
..... 8	
<b>5.....</b> Volba techniky.....	
..... 8	
<b>5.1.....</b> Volba objektivu.....	

.....	8
<b>5.2.....</b> Infračervená okna a průhledítka.....	8
<b>5.3.....</b> Vlastnosti IR kamery.....	8
<b>5.3.1.....</b> Obecně.....	8
<b>5.3.2.....</b> Rychlost snímání obrazu.....	8
<b>5.3.3.....</b> Volba vlnové délky.....	8
<b>5.3.4.....</b> Filtry (objektivu) kamery.....	8
<b>6.....</b> Sběr dat.....	9
<b>6.1.....</b> Obsah termogramů a fotografie.....	9
<b>6.2.....</b> Zdroje chyb, přesnost a opakovatelnost.....	10
<b>6.2.1.....</b> Umístění IR kamery.....	10
<b>6.2.2.....</b> Emisivita.....	10
<b>6.2.3.....</b> Zaostření, rozsah a vzdálenost.....	10
<b>6.2.4.....</b> Provozní podmínky stroje.....	10

<b>6.2.5.....</b>	Podmínky prostředí.....	10
<b>6.2.6.....</b>	Kalibrace.....	10
<b>7.....</b>	Úmluva o identifikaci polohy ložisek stroje.....	10
<b>8.....</b>	Kritéria závažnosti.....	10
<b>8.1.....</b>	Základní měření.....	10
<b>8.2.....</b>	Typické pokyny.....	10
<b>9.....</b>	Pokyny pro interpretaci termogramů.....	11
<b>10.....</b>	Diagnostika termodynamických problémů.....	11
<b>10.1.....</b>	Obecné zásady.....	11

<b>10.2.....</b> Generování tepla.....	11
<b>10.2.1...</b> Obecně.....	11
<b>10.2.2...</b> Povrchové tření.....	12
<b>10.2.3...</b> Kapalinové tření.....	12
<b>10.2.4...</b> Ohřev elektrostatickým výbojem.....	12
<b>10.2.5...</b> Ohřev elektrickým (indukovaným) výbojem.....	12
<b>10.2.6...</b> Zahřívání exotermickou reakcí.....	12
<b>10.2.7...</b> Elektromagnetický ohřev.....	12
<b>10.2.8...</b> Ohřev kompresí.....	12
<b>10.2.9...</b> Ohřev materiálu cyklickou deformací.....	12
<b>10.2.10.</b> Elektrický odporový ohřev.....	13
<b>10.3.....</b> Abnormální rozložení tepla.....	13
<b>10.4.....</b> Aplikované teplo.....	13

<b>10.5.....</b> Tepelné ztráty.....	13
<b>10.6.....</b> Přenos tepla.....	13
<b>Příloha A</b> (informativní) Příklady případů.....	14
<b>Bibliografie</b> .....	31



## **DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM**

© ISO 2019

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být, není-li specifikováno jinak nebo nepožaduje-li se to v souvislosti s její implementací, reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopii nebo zveřejňování na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného souhlasu. O souhlas lze požádat buď ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

CP 401 · Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel.: + 41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publikováno ve Švýcarsku

# Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT) viz [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Tento dokument byl vypracován technickou komisí ISO/TC 108 *Vibrace, rázy a monitorování stavu*, subkomisí SC 5 *Monitorování stavu a diagnostika strojů*.

Seznam všech částí řady ISO 18434 je možno nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoliv zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).



# Úvod

Tento dokument poskytuje specifické pokyny pro interpretaci infračervených termogramů jako součást programu pro monitorování stavu a diagnostiku strojů. Infračervená termografie (IRT) může být použita k identifikaci a dokumentaci anomálií/nepřavidelností pro účely sledování stavu strojů. Tyto anomálie jsou obvykle způsobeny takovými mechanismy, jako jsou (nevhodné) provozování, nesprávné mazání, nesouosost, opotřebované komponenty nebo anomálie mechanického zatížení.

Infračervená termografie je založena na měření rozložení sálavé tepelné energie (tepla) vyzařované z povrchu měřeného objektu a jejího převodu na mapu rozdílů intenzity záření (povrchová teplotní mapa) nebo termogram. Termodiagnostik by proto měl znát základní principy tepla, teploty a různých typů přenosu tepla, které jsou nezbytnými předpoklady pro práci s programem IR. Tepelná energie je přítomna při provozu všech strojů; může být ve formě tření nebo energetických ztrát, jako vlastnost procesních médií, způsobená samotným procesem nebo jakoukoliv jejich kombinací. V důsledku toho může být teplota klíčovým parametrem pro monitorování výkonu strojů, stavu strojů a diagnostiky problémů stroje. Infračervená termografie je ideální technologií pro toto sledování teploty, protože poskytuje úplné teplotní obrazy stroje, nebo jeho součástí, nevyžaduje mechanické připevnění (je bezdotyková) a poskytuje výsledky ve velmi krátkém čase.

I když je to velmi užitečná technologie, IRT má omezení v tom, že radiometrická měření jsou většinou zatížena nepřijatelnými chybami při jejím použití na většině povrchů s nízkou emisivitou.

# 1 Předmět normy

Tento dokument poskytuje specifické pokyny pro interpretaci infračervených termogramů jako součásti programu pro monitorování stavu a diagnostiku strojů.

Dále jsou řešeny IR aplikace týkající se výkonu strojního zařízení.

Tento dokument má:

- poskytnout pokyny pro stanovení kritérií pro posuzování závažnosti anomálií zjištěných IRT;
- navrhnout metody a požadavky na provádění termografie strojních systémů, včetně bezpečnostních opatření;
- poskytovat informace o interpretaci obrazu, kritériích hodnocení a požadavcích na podávání zpráv.

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