

**2019**

Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická snímací ochranná zařízení – ČSN  
Část 3: Zvláštní požadavky na aktivní optoelektronická ochranná zařízení EN IEC 61496-3  
s rozptylným odrazem (AOPDDR)

33 2206

idt IEC 61496-3:2018

Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment –  
Part 3: Particular requirements for active opto-electronic protective devices responsive to diffuse  
Reflection (AOPDDR)

Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles –  
Partie 3: Exigences particulières pour les équipements utilisant des dispositifs protecteurs  
optoélectroniques actifs sensibles aux réflexions diffuses (AOPDDR)

Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen –  
Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende  
Schutzeinrichtungen (AOPDDR)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 61496-3:2019. Překlad byl zajištěn Českou  
agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN IEC 61496-3:2019. It was translated  
by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2022-01-11 se nahrazuje ČSN CLC/TS 61496-3 (33 2207) z října 2009, která do  
uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN IEC 61496-3:2019 dovoleno do 2022-01-11  
používat dosud platnou ČSN CLC/TS 61496-3 (33 2206) z října 2009.

Změny proti předchozí normě

Změny proti předchozí normě jsou uvedeny v Informativních údajích z IEC 61496-3:2018.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60068-2-14 zavedena v ČSN EN 60068-2-14 ed. 2 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-14:

Zkoušky - Zkouška N: Změna teploty

IEC 60068-2-75 zavedena v ČSN EN 60068-2-75 ed. 2 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí - Část 2-75: Zkoušky - Zkouška Eh: Zkoušky kladivem

IEC TR 60721-4-5 zavedena v ČSN 03 8900-4-5 (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí - Část 4-5: Návod pro korelaci a transformaci tříd podmínek prostředí podle IEC 60721-3 na zkoušky vlivu prostředí podle IEC 60068 - Zařízení pozemních vozidel

IEC 60825-1:2014 zavedena v ČSN EN 60825-1 ed. 3:2015 (36 7750) Bezpečnost laserových zařízení - Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky

IEC 61496-1:2012 zavedena v ČSN EN 61496-1 ed. 3:2014 (33 2206) Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická snímací ochranná zařízení - Část 1: Obecné požadavky a zkoušky

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

ISO 13855:2010 zavedena v ČSN EN ISO 13855:2010 (83 3303) Bezpečnost strojních zařízení - Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlosti přiblížení částí lidského těla

ISO 20471:2013 zavedena v ČSN EN ISO 20471:2013 (83 2820) Oděvy s vysokou viditelností - Zkušební metody a požadavky

Souvisící ČSN

ČSN EN 60068-2-64 ed. 2:2009 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí - Část 2-64: Zkoušky - Zkouška Fh: Širokopásmové náhodné vibrace a návod

ČSN EN 60721-3-5:1998 (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 5: Zařízení pozemních vozidel

ČSN EN 61508-1 ed. 2:2011 (18 0301) Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 1: Všeobecné požadavky

Informativní údaje z IEC 61496-3:2018

Mezinárodní normu IEC 61496-3 vypracovala technická komise IEC/TC 44 *Bezpečnost strojních zařízení - Elektrotechnické aspekty*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání z roku 2008. Toto vydání je jeho technickou revizí.

Toto vydání obsahuje v porovnání s předchozím vydáním následující podstatné technické změny:

- a) rozšíření rozsahu platnosti z AOPDDR-2D na AOPDDR-3D;
- b) rozšíření rozsahu platnosti z ESPE typu 3 na ESPE typu 2;
- c) implementace požadavků a zkušebních postupů pro AOPDDR-3D a ESPE typu 2;
- d) uvedení monitorování referenčního rozhraní jako volitelné funkce ESPE;

- e) implementace instrukcí pro umístění AOPDDR, pokud jde o části lidského těla;
- f) revidovaný požadavek na kombinace jednotlivých poruchových stavů s podmínkami bez nebezpečné poruchy, viz například 4.2.2.4, poslední odstavec.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
44/831/FDIS	44/837/RVD

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Tento dokument se má používat spolu s IEC 61496-1:2012.

Pokud v tomto dokumentu není uvedena konkrétní kapitola nebo článek IEC 61496-1:2012, platí tato kapitola nebo článek v použitelném rozsahu. Tam, kde tento dokument uvádí „doplňuje se“ nebo „nahrazuje se“, příslušný text IEC 61496-1:2012 se odpovídajícím způsobem upravuje. Kapitoly a články, které jsou doplňkové ke kapitolám a článkům IEC 61496-1:2012, jsou číslovány postupně v návaznosti na poslední platné číslo v IEC 61496-1:2012. Pokud žádné platné číslo neexistuje, jsou doplňkové články číslovány počínaje 101. Doplňkové přílohy mají písmenná označení AA a BB.

Seznam všech částí souboru IEC 61496 se společným názvem *Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická snímací ochranná zařízení* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Wypracování normy

Zpracovatel: Ing. František Valenta, ELVAM, IČO 66051649

Technická normalizační komise: TNK 22 Elektrotechnické předpisy

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Alena Veselá

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 IEC 61496-3

Únor 2019

ICS 13.110; 31.260  
CLC/TS 61496-3:2008

Nahrazuje

Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická snímací ochranná zařízení –  
Část 3: Zvláštní požadavky na aktivní optoelektronická ochranná zařízení  
s rozptylným odrazem (AOPDDR)  
(IEC 61496-3:2018)

Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment –  
Part 3: Particular requirements for active opto-electronic protective devices  
responsive to diffuse Reflection (AOPDDR)  
(IEC 61496-3:2018)

Sécurité des machines – Equipements de  
protection électro-sensibles –  
Partie 3: Exigences particulières pour  
les équipements utilisant des dispositifs  
protecteurs optoélectroniques actifs sensibles  
aux réflexions diffuses (AOPDDR)  
(IEC 61496-3:2018)

Sicherheit von Maschinen – Berührungslos  
wirkende Schutzeinrichtungen –  
Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive  
optoelektronische diffuse Reflexion nutzende  
Schutzeinrichtungen (AOPDDR)  
(IEC 61496-3:2018)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2019-01-11. Členové CENELEC 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 CENELEC.

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

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.



**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**  
**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

© 2019 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN IEC 61496-3:2019 E

# Evropská předmluva

Text dokumentu 44/831/FDIS, budoucího třetího vydání IEC 61496-3, který vypracovala technická komise IEC/TC 44 *Bezpečnost strojních zařízení – Elektrotechnické aspekty*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 61496-3:2019.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni  
vydáním identické národní normy nebo vydáním  
oznámení o schválení k přímému používání  
jako normy národní (dop) 2019-10-11
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2022-01-11

Tento dokument nahrazuje CLC/TS 61496-3:2008.

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

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61496-3:2018 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Evropská předmluva.....	6
Úvod.....	9
<b>1..... Rozsah platnosti.....</b>	<b>10</b>
<b>2..... Citované dokumenty.....</b>	<b>10</b>
<b>3..... Termíny a definice.....</b>	<b>11</b>
<b>4..... Funkční a konstrukční požadavky a požadavky z hlediska vlivu prostředí.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1..... Funkční požadavky.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2..... Požadavky na konstrukci.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3..... Požadavky z hlediska vlivu prostředí.....</b>	<b>23</b>
<b>5..... Zkoušení.....</b>	<b>25</b>
<b>5.1..... Obecně.....</b>	<b>25</b>
<b>5.2..... Funkční zkoušky.....</b>	<b>26</b>
<b>5.3..... Zkouška funkce v podmínkách poruchových stavů.....</b>	<b>35</b>
<b>5.4..... Zkoušky vlivu</b>	

prostředí.....	36
<b>6.....</b> Značení z hlediska identifikace a bezpečného použití.....	53
<b>6.1.....</b> Obecně.....	53
<b>7.....</b> Průvodní dokumentace.....	53
<b>Příloha A</b> (normativní) Volitelné funkce ESPE.....	55
<b>Příloha B</b> (normativní) Přehled jednotlivých poruchových stavů ovlivňujících elektrická zařízení ESPE, které mají být zavedeny podle požadavků uvedených v 5.3.....	60
<b>Příloha AA</b> (informativní) Příklady použití AOPDDR v různých aplikacích.....	61
<b>AA.1...</b> Obecně.....	61
<b>AA.2...</b> Příklad použití AOPDDR-2D na strojním zařízení.....	61
<b>AA.3...</b> Příklad použití AOPDDR-2D na autonomním vozidle (AGV).....	62
<b>AA.4...</b> Umístění AOPDDR-3D vzhledem k částem lidského těla.....	63
<b>AA.5...</b> Příklady použití AOPDDR.....	70
<b>AA.6...</b> Zóna detekce šikmá ke směru přiblížení - kolmé přiblížení.....	73
<b>AA.7...</b> Příklad výpočtu doby odezvy AOPDDR-2D.....	74
<b>Příloha BB</b> (informativní) Vztah mezi přesností polohy a pravděpodobností detekce.....	75
Bibliografie.....	81



**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace..... 82

Obrázek 1 - Zóna detekce  
AOPDDR-2D.....  
. 17

Obrázek 2 - Zóna detekce  
AOPDDR-3D.....  
. 18

Obrázek 3 - AOPDDR použité jako vypínací zařízení s kolmým přiblížením (minimální zjistitelná velikost předmětu 200 mm).....  
..... 19

Obrázek 4 - AOPDDR použité jako vypínací zařízení s kolmým přiblížením (minimální zjistitelná velikost předmětu 150 mm).....  
..... 20

Obrázek 5 - Minimální rozptylná odrazivost materiálů..... 22

Obrázek 6 - Průnik zkušebního tělesa do zóny detekce pro zkoušku..... 27

Obrázek 7 - Ovlivnění schopnosti detekce světlem žárovky - Příklad 1..... 31

Obrázek 8 - Ovlivnění schopnosti detekce světlem žárovky - Příklad 2..... 31

Obrázek 9 - Ovlivnění schopnosti detekce světlem odraženým od pozadí..... 32

Obrázek 10 - Uspořádání zkoušky trvanlivosti - Příklad 1.....	33
Obrázek 11 - Uspořádání zkoušky trvanlivosti - Příklad 2.....	34
Obrázek 12 - Vzájemné ovlivnění dvou AOPDDR-3D stejné konstrukce (protilehlé uspořádání).....	44
Obrázek 13 - Vzájemné ovlivnění dvou AOPDDR-3D stejné konstrukce (souběžné uspořádání).....	45
Obrázek 14 - Příklad vysílacího prvku AOPDDR.....	47
Obrázek 15 - Příklad přijímače AOPDDR.....	47
Obrázek 16 - Ovlivnění schopnosti detekce pozadím.....	49
Obrázek 17 - Zkouška vícecestnými odrazy (půdorys).....	50
Obrázek 18 - Zkouška vícecestnými odrazy (bokorys).....	50
Obrázek A.1 - Monitorování referenčního rozhraní - Rozdělení naměřených hodnot.....	57
Obrázek A.2 - Použití AOPDDR s monitorováním referenčního rozhraní.....	58
Obrázek A.3 - Použití AOPDDR jako vypínacího zařízení pro části těla.....	58
Obrázek AA.1 - Příklad použití AOPDDR-2D na strojním zařízení.....	61
Obrázek AA.2 - Příklad použití AOPDDR-2D na AGV.....	62
Obrázek AA.3 - Minimální vzdálenost $S$ - Příklad 1.....	65
Obrázek AA.4 - Celková minimální vzdálenost $S_0$ bez zóny tolerance - Příklad 1.....	65
Obrázek AA.5 - Celková minimální vzdálenost $S_0$ včetně zóny tolerance - Příklad 1.....	66
Obrázek AA.6 - Minimální vzdálenost $S$ - Příklad	

2.....	66
Obrázek AA.7 - Celková minimální vzdálenost $S_0$ bez zóny tolerance - Příklad 2.....	67
Obrázek AA.8 - Celková minimální vzdálenost $S_0$ včetně zóny tolerance - Příklad 2.....	67
Obrázek AA.9 - Příklad použití AOPDDR-3D pro zjištění těla.....	69
Obrázek AA.10 - Omezená vzdálenost.....	70
Obrázek AA.11 - Překrytí.....	71
Obrázek AA.12 - Monitorování referenčního rozhraní - Rozdělení naměřených hodnot.....	72
Obrázek AA.13 - Zóna detekce AOPDDR-2D šikmá ke směru přiblížení - Kolmé přiblížení.....	73
Obrázek AA.14 - Zóna detekce AOPDDR-3D šikmá ke směru přiblížení - Kolmé přiblížení.....	73
Obrázek BB.1 - Vztah mezi přesností polohy a zónou detekce.....	75
Obrázek BB.2 - Vztah mezi přesností polohy, zónou detekce a pravděpodobnostní částí zóny tolerance - Příklad 1.....	76
Obrázek BB.3 - Vztah mezi přesností polohy, zónou detekce a pravděpodobnostní částí zóny tolerance - Příklad 2.....	77
Obrázek BB.4 - Vztah mezi přesností polohy, zónou detekce a zónou tolerance - Příklad 1.....	78
Obrázek BB.5 - Vztah mezi přesností polohy, zónou detekce a zónou tolerance - Příklad 2.....	78
Obrázek BB.6 - POD jednoho měření (v logaritmickém měřítku) pro vyhodnocení MooM při $1 ? M ? 50$ .....	79
Obrázek BB.7 - POD jednoho měření pro vyhodnocení MooM při $1 ? M ? 50$ ve vztahu k s v případě normálního rozdělení 80	
Tabulka 1 - Minimální zkoušky požadované pro ověření požadavků na schopnost detekce (viz též 4.2.12.1).....	28

Tabulka 2 - Přehled zkoušek ovlivnění světlem.....	39
--	----

# Úvod

Elektrické snímací ochranné zařízení (ESPE) se používá u strojních zařízení, u kterých může dojít k poranění osob. Zajišťuje ochranu uvedením stroje do bezpečného stavu předtím, než může být osoba vystavena nebezpečné situaci.

Tato část IEC 61496 doplňuje nebo mění odpovídající kapitoly v IEC 61496-1 tak, že předepisuje zvláštní požadavky na návrh, konstrukci a zkoušení elektrického snímacího ochranného zařízení (ESPE) pro zajištění bezpečnosti strojního zařízení využívajícího aktivní optoelektronická ochranná zařízení, jejichž snímací funkce je založena na rozptylném odrazu (AOPDDR).

Každý typ stroje představuje vlastní konkrétní nebezpečí a účelem tohoto dokumentu není doporučovat způsob použití ESPE pro jakýkoliv konkrétní stroj. ESPE se použije na základě dohody mezi dodavatelem zařízení, uživatelem stroje a orgánem dohledu. V této souvislosti je třeba vzít v úvahu příslušné mezinárodně platné pokyny, například IEC 62046 a ISO 12100.

Vzhledem ke složitosti této technologie existuje mnoho otázek, které do značné míry závisí na analýze a odbornosti při používání specifických zkušebních a měřicích metod. Kvůli zajištění vysoké úrovně důvěry se doporučuje příslušné nezávislé odborné přezkoumání.

# 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 61496 stanovuje doplňující požadavky na návrh, konstrukci a zkoušení elektrických snímacích ochranných zařízení (ESPE) navržených konkrétně pro detekci osob jako součást bezpečnostního systému využívajícího aktivní optoelektronická ochranná zařízení, jejichž snímací funkce je založena na rozptylném odrazu (AOPDDR). Zvláštní pozornost je věnována požadavkům, které zajišťují dosažení vhodných bezpečnostních vlastností. ESPE může zahrnovat volitelné bezpečnostní funkce; požadavky na tyto funkce jsou uvedeny v příloze A tohoto dokumentu a v příloze A v IEC 61496-1:2012.

Tato část nestanovuje ani rozměry nebo uspořádání zóny detekce a její rozmístění ve vztahu k nebezpečným částem pro jakékoliv konkrétní použití, ani příčiny nebezpečného stavu jakéhokoliv stroje. Platnost této části je omezena na funkce ESPE a na jeho rozhraní se strojem.

AOPDDR jsou zařízení, která mají buď

- jednu nebo více zón detekce specifikovaných ve dvou rozměrech (AOPDDR-2D), nebo
- jednu nebo více zón detekce specifikovaných ve třech rozměrech (AOPDDR-3D),

přičemž vysílací prvek (prvky) vysílá záření v blízkosti infračerveného rozsahu. Pokud vyslané záření dopadne na předmět (například na osobu nebo na část osoby), odrazí se část vyslaného záření do přijímacího prvku (prvků) rozptylným odrazem. Tento odraz se využívá k určení polohy předmětu.

Tento dokument nepokrývá optoelektronická zařízení, která provádějí pouze jednotlivé jednorozměrné bodové měření vzdálenosti, například bezdotykové spínače.

Tento dokument neřeší aspekty požadované pro komplexní klasifikaci nebo rozlišení detekovaného objektu.

Tento dokument se nezabývá požadavky a zkouškami pro venkovní použití.

Tento dokument neplatí pro AOPDDR, která používají záření s vrcholem vlnové délky mimo rozsah 820 nm až 950 nm a pro AOPDDR, která používají záření jiné, než je záření generované vlastním AOPDDR. Pro snímací zařízení, která používají záření o vlnových délkách mimo tento rozsah, může být tento dokument použit orientačně. Tento dokument platí pro AOPDDR s minimální zjistitelnou velikostí předmětu v rozsahu od 30 mm do 200 mm.

Tento dokument lze využít i pro aplikace jiné, než jsou aplikace pro ochranu osob, například pro ochranu strojních zařízení nebo výrobků před mechanickým poškozením. V těchto aplikacích mohou být vhodné odlišné požadavky, například tehdy, když materiály, které musí být zjištěny snímací funkcí, mají odlišné vlastnosti, než osoby a jejich oděvy.

Tento dokument nestanovuje požadavky na vyzařování týkající se elektromagnetické kompatibility (EMC).

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