

idt ISO 16315:2016

Small craft - Electric propulsion system

Petits navires - Systeme de propulsion électrique

Kleine Wasserfahrzeuge - Elektrische Antriebssysteme

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 16315:2016. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 16315:2016. 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 ISO 16315 (32 6611) z října 2016.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 16315:2016 do soustavy norem ČSN.

Zatímco ČSN EN ISO 16315 z října 2016 převzala EN ISO 16315:2016 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 8846 zavedena v ČSN EN 28846 (32 6030) Malá plavidla - Elektrická zařízení - Ochrana proti vznícení okolních hořlavých plynů (ISO 8846:1990)

ISO 9094 zavedena v ČSN EN ISO 9094 (32 0240) Malá plavidla - Požární ochrana

ISO 10133:2012 zavedena v ČSN EN ISO 10133:2018 (32 6612) Malá plavidla - Elektrické systémy - Instalace stejnosměrného proudu malého napětí

ISO 10239 zavedena v ČSN EN ISO 10239 ed. 2 (32 5730) Malá plavidla - Soustavy zkapalněného

uhlovodíkového plynu (LPG)

ISO 10240 zavedena v ČSN EN ISO 10240 (32 0021) Malá plavidla - Příručka uživatele

ISO 11105 zavedena v ČSN EN ISO 11105 (32 5910) Malá plavidla - Větrání prostorů benzínových motorů a/nebo benzínových nádrží

ISO 13297:2014 zavedena v ČSN EN ISO 13297:2019 (32 6613) Malá plavidla - Elektrické systémy - Instalace střídavého proudu

ISO 25197:2012 zavedena v ČSN EN ISO 25197:2019 (32 6614) Malá plavidla - Elektrické/elektronické řídicí systémy ovládání směru plavby, reverze pohonu a otáček motorů pohonu

IEC 60079 soubor zaveden v souboru ČSN EN 60079 (33 2320) Elektrická zařízení pro výbušné atmosféry

IEC 60092-202:1994/Amd 1:1996 nezavedena

IEC 60092-303 nezavedena

IEC 60092-352 nezavedena

IEC 60092-507:2014 zavedena v ČSN EN 60092-507:2015 ed. 2 (32 6611) Elektrická instalace na plavidlech - Část 507: Malá plavidla

IEC 60898-1 zavedena v ČSN EN 60898-1 (35 4170) Elektrická příslušenství - Jističe pro nadproudové jištění domovních a podobných instalací - Část 1: Jističe pro střídavý provoz (AC)

IEC 60945 zavedena v ČSN EN 60945 (36 7821) Námořní navigační a radiokomunikační zařízení a systémy - Všeobecné požadavky - Metody zkoušení a požadované výsledky zkoušek

IEC 60947-2 zavedena v ČSN EN 60947-2 ed. 3 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 2: Jističe

IEC 61558-2-4 zavedena v ČSN EN 61558-2-4 ed. 2 (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V - Část 2-4: Zvláštní požadavky a zkoušky pro oddělovací ochranné transformátory a pro napájecí zdroje obsahující oddělovací ochranné transformátory

IEC 61558-2-6 zavedena v ČSN EN 61558-2-6 ed. 2 (35 1330) Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V - Část 2-6: Zvláštní požadavky a zkoušky pro bezpečnostní ochranné transformátory a pro napájecí zdroje obsahující bezpečnostní ochranné transformátory

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 7010:2012 (01 8012) Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Registrované bezpečnostní značky

ČSN EN ISO 8666 (32 0801) Malá plavidla - Základní údaje

ČSN EN 61008-1 ed. 3 (35 4181) Proudové chrániče bez vestavěné nadproudové ochrany pro domovní

a podobné použití (RCCB) - Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 61009-1 ed. 3 (35 4182) Proudové chrániče s vestavěnou nadproudovou ochranou pro domovní

a podobné použití (RCBO) - Část 1: Obecná pravidla

ČSN IEC 60092-501 (32 6611) Elektrická instalace na plavidlech - Část 501: Zvláštní zařízení - Elektrická hnací zařízení

## Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/53/EU ze dne 20. listopadu 2013 o rekreačních plavidlech a vodních skútrech a o zrušení směrnice 94/25/ES (94/25/EC). V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 96/2016 Sb. ze dne 16. března 2016, kterým se stanoví technické požadavky na rekreační plavidla a na vodní skútry, v platném znění.

## Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Sýkora, IČO 76027589, Ing. Jiří Sýkora

Technická normalizační komise: TNK 128 Lodě a plovoucí zařízení

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 ISO 16315

Duben 2016

ICS 47.080

Malá plavidla - Elektrický pohonný systém  
(ISO 16315:2016)

Small craft - Electric propulsion system  
(ISO 16315:2016)

Petits navires - Systeme de propulsion  
électrique  
(ISO 16315:2016)

Kleine Wasserfahrzeuge - Elektrische Antriebssysteme  
(ISO 16315:2016)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2016-02-20.

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 biblio-

grafické 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, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, 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**

© 2016 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky  
Ref. č. EN ISO 16315:2016 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 16315:2016) vypracovala technická komise ISO/TC 188 *Malá plavidla*.

Této evropské normě je nutno nejpozději do října 2016 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 října 2016.

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

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu, a podporuje základní požadavky směrnice EU.

Vztah ke směrnici EU je uveden v informativní příloze ZA, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: 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, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

Oznámení o schválení

Text ISO 16315:2016 byl schválen CEN jako EN ISO 16315:2016 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	9
Úvod.....	10
<b>1.....</b> Předmět normy.....	11
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	11
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	12
<b>4.....</b> Obecné požadavky.....	14
<b>4.1.....</b> Obecně.....	14
<b>4.2.....</b> Komponenty elektrického pohonného systému.....	15
<b>4.3.....</b> Elektrické pohonné systémy.....	15
<b>4.4.....</b> Uspořádání pro jiná elektrická zařízení a obvody připojené ke společnému zdroji energie jak pro pohon, tak i pro obecné elektrické instalace na malých plavidlech.....	17
<b>4.4.1.....</b> DC systémy.....	17
<b>4.4.2.....</b> AC systémy.....	17
<b>4.5.....</b> Faktory životního prostředí.....	18

<b>4.6</b> ..... Elektrické hodnocení.....	18
<b>4.7</b> ..... Vybavení.....	18
<b>4.7.1</b> ..... Transformátory.....	18
<b>4.7.2</b> ..... Měniče.....	19
<b>4.7.3</b> ..... Motory.....	19
<b>4.8</b> ..... Rozvodné skříně.....	19
<b>4.9</b> ..... Identifikace zařízení a vodičů.....	19
<b>4.10</b> ..... Oddělení DC a AC systémů.....	19
<b>4.11</b> ..... Ovládání řízení a rychlosti.....	19
<b>4.12</b> ..... Elektromagnetická kompatibilita (EMC).....	19
<b>4.13</b> ..... Elektrická zařízení v blízkosti akumulátorových bank.....	19
<b>4.14</b> ..... Prostředí s nebezpečím výbuchu.....	20
<b>5</b> ..... Ovládací prvky, monitorování, systémová upozornění a spouštění alarmů.....	20
<b>5.1</b> ..... Elektrické/elektronické ovládací prvky pro elektrické pohonné systémy.....	20



<b>5.1.1.....</b>	Ovládací prvky.....	20
<b>5.1.2.....</b>	Nouzové zastavení.....	21
<b>5.1.3.....</b>	Resetování poruchy (výpadku).....	21
<b>5.1.4.....</b>	Režim „Návrat domů“.....	21
<b>5.2.....</b>	Systémové přístroje, výstrahy a alarmy.....	21
<b>5.2.1.....</b>	Obecně.....	21
<b>5.2.2.....</b>	Provozní režim a stav.....	21
<b>5.2.3.....</b>	Systémové výstrahy.....	21
<b>5.2.4.....</b>	Alarmy poruch (výpadků).....	22
<b>6.....</b>	Ochrana proti úrazu elektrickým proudem.....	22
<b>6.1.....</b>	Ochrana před přímým dotykem.....	22
<b>6.2.....</b>	Automatické odpojení napájení elektrického pohonného systému při poruše zemnicích podmínek (uzemněné dvou vodičové DC systémy a uzemněné neutrální AC systémy).....	22
<b>6.3.....</b>	Monitorování poruch uzemnění a opatření při vypínání pro DC plně izolované systémy, DC třívodičové systémy	23

<b>6.4.....</b>	Vypnutí při poruše uzemnění v AC ne neutrálně uzemněných systémech (IT systém).....	23
<b>7.....</b>	Nadproudová ochrana.....	23
<b>7.1.....</b>	Obecně.....	23
<b>7.2.....</b>	Charakteristiky ochranných zařízení.....	24
<b>7.3.....</b>	Nadproudové ochranné zařízení ve výstupním obvodu (obvodech) akumulátorů.....	24
<b>8.....</b>	Monitorování a instalace akumulátorů.....	24
<b>8.1.....</b>	Obecná opatření.....	24
<b>8.2.....</b>	Odpojení akumulátorů nebo akumulátorových bank.....	25
<b>8.3.....</b>	Provozní spínání akumulátoru (akumulátorů) nebo akumulátorové banky (bank).....	25
<b>8.4.....</b>	Trvale napájené obvody.....	25
<b>8.5.....</b>	Větrání.....	26
<b>8.6.....</b>	Elektrická zařízení pro prostředí s nebezpečím výbuchu plynu.....	26
<b>9.....</b>	Elektrická instalace.....	26
<b>9.1.....</b>	Obecně.....	26

<b>9.2.....</b>	Vzájemné oddělení kabelů elektrických pohonných systémů.....	26
<b>10.....</b>	Zkoušení.....	27
<b>10.1.....</b>	Obecně.....	27
<b>10.2.....</b>	Uzemnění a vodivé propojení.....	27
<b>10.3.....</b>	Izolační odpor.....	27
<b>10.3.1...</b>	Obecně.....	27
<b>10.3.2...</b>	DC elektrické pohonné systémy.....	27
<b>10.3.3...</b>	AC elektrické pohonné systémy.....	27
<b>10.3.4...</b>	Rozváděče, panelové desky a rozvodnice.....	27
<b>10.3.5...</b>	Koncové obvody napájení a osvětlení.....	27
<b>10.3.6...</b>	Generátory a motory.....	27
<b>10.3.7...</b>	Transformátory.....	28
<b>10.4.....</b>	Elektrické/elektronické ovládací systémy pro ovládání pohonných motorů.....	28
<b>10.5.....</b>	Zkouška při zatížení, kontrola elektrických pohonných systémů a jejich příslušných spínacích a ovládacích zařízení.....	

..... 28

**10.6..... Pokles**

napětí.....

..... 28

**Příloha A** (normativní) Informace a pokyny, které mají být zahrnuty v příručce  
uživatele..... 29

**Příloha B** (normativní) Instalační

dokumentace.....

..... 30

Bibliografie.....

..... 31

# 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 neznamena schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: Foreword – Supplementary information.

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 188 *Malá plavidla*, spolu s CEN/BT/WG 69 *Malá plavidla* a IEC/TC 18 *Elektrická instalace na plavidlech a mobilních a pevných pobřežních zařízeních*.

# Úvod

Elektrické pohonné systémy jsou stále běžnější u rekreačních plavidel a dalších malých plavidel, o napětí pohonných systémů až do AC 1 000 V a DC 1 500 V, které jsou možné spolu s pohony s proměnnými otáčkami pracujícími při frekvencích, které se liší od 50 Hz/60 Hz nebo DC.

Elektrické pohonné systémy pro malá plavidla jsou obecně navrženy a vyrobeny z celé řady součástí, z nichž mnohé mohou být patentovaného původu a všechny elektrické a řídicí prvky jsou propojeny kabely a provozovány jako systém.

Existuje značný počet architektur elektrických pohonných systémů pro malá plavidla a hlavní typy jsou následující.

- napájení DC zdrojem. Hlavním zdrojem energie je pohonný akumulátor, který se buď dobíjí z lodních DC generátorů, nebo lodních AC generátorů/přívodem AC ze břehu prostřednictvím nabíječek akumulátorů. Elektrický pohonný systém (systémy) může měnit otáčky pomocí řídicí jednotky DC motoru nebo u AC motoru pomocí frekvenčního měniče pohonu (VFD) nebo může mít pevně nastavené otáčky pro vrtule se stavitelným stoupáním nebo pro jiné mechanické prostředky poskytující tah. Elektrický pohonný systém může být elektricky oddělený od ostatních elektrických systémů plavidla (např. může být zcela izolovaný prostřednictvím řídicí jednotky DC motoru, nebo AC IT systému prostřednictvím VFD nebo startéru). Nebo elektrický pohonný systém může být integrován s celým DC elektrickým systémem plavidla pomocí měničů DC/DC, DC/AC poskytujících elektrický proud pro různé provozy/spotřebiče.

- napájení AC zdrojem. Hlavním zdrojem energie je AC generátor (generátory) obecně konfigurován jako síť TT, TN-C nebo TN-S. Elektrický pohonný systém (systémy) může měnit otáčky DC motoru pomocí AC/DC měniče a pomocí řídicí jednotky DC motoru, nebo u AC motoru pomocí frekvenčního měniče pohonu (VFD), nebo může mít fixní rychlost pro stavitelné stoupání vrtule nebo pro jiné mechanické prostředky poskytující tah. Elektrický pohonný systém může být zcela izolovaný DC systém, nebo zcela izolovaná AC síť IT prostřednictvím galvanicky izolovaného VFD nebo prostřednictvím oddělovacího transformátoru. DC pohonný systém (systémy) může být napájen pohonnými akumulátory.

- Možné jsou také hybridní systémy podobné typům zavedeným pro silniční vozidla, kde zdrojem je spalovací motor, který například poskytuje relativně lehký zásobní systém energie s odběrem energie prostřednictvím měniče na pohonný motor (motory) a další elektrické spotřebiče.

Projektant/installační technik elektrického pohonného systému musí mít kvalifikaci pro všechny aspekty zařízení zahrnutého v návrhu konkrétního systému, tj. aby části komponent pohonného systému byly instalovány konzistentním a bezpečným způsobem.

Současné normy na elektrický proud pro malá plavidla o délce trupu  $L_H$  menší než 24 m jsou následující:

- a) ISO 10133, která je omezena na doporučení pro navrhování, konstrukci a instalaci stejnosměrných proudových systémů, které se provozují při napětí DC 50 V nebo nižším; a
- b) ISO 13297, která je omezena na jednofázové elektrické systémy střídavého proudu menší než AC 250 V.

Žádná z těchto norem nezahrnuje požadavky na elektrické pohonné systémy.

c) IEC 60092-507 se vztahuje na malá plavidla až do 50 m/500 GT a zahrnuje požadavky na třífázové systémy nepřesahující AC 500 V a jednofázové systémy nepřesahující AC 250 V a pro DC systémy a subsystemy nepřesahující jmenovité napětí DC 50 V, a zahrnuje úsek elektrických pohonných systémů.

# 1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma se zabývá návrhem a instalací elektrických systémů střídavého proudu (AC) a stejnosměrného proudu (DC), používaných pro účely elektrického pohonu a/nebo elektrického hybridního pohonu (systém jak s dobíjecími akumulátory, tak i s palivovým zdrojem energie).

Tato mezinárodní norma se vztahuje na elektrické pohonné systémy provozované v následujících rozsazích, a to buď jednotlivě, nebo v kombinaci:

- stejnosměrný proud menší než 1 500 V DC;
- jednofázový střídavý proud až do 1 000 V AC;
- třífázový střídavý proud až do 1 000 V AC.

Tato mezinárodní norma se vztahuje na elektrické pohonné systémy instalované na malých plavidlech o délce trupu až do 24 m ( $L_H$  podle ISO 8666).

Tato mezinárodní norma uvádí v příloze A seznam doplňujících informací, které mají být zahrnuty do Příručky uživatele, a přílohu B obsahující dodatečné informace, které mají být poskytnuty instalačnímu technikovi.

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