DIN EN ISO 16315

DIN

ICS 47.080

Einsprüche bis 2024-02-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 16315:2016-08

Entwurf

Kleine Wasserfahrzeuge – Elektrische Antriebssysteme (ISO/DIS 16315:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16315:2023

Small craft –
Electrical systems used for electrical propulsion (ISO/DIS 16315:2023);
German and English version prEN ISO 16315:2023

Petits navires –
Système de propulsion électrique (ISO/DIS 16315:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 16315:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-12-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

— vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;

— oder als Datei per E-Mail an nsmt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;

— oder in Papierform an die DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT), Frankenstr. 18 b, 20097 Hamburg.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 74 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16315:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small craft“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 464 „Kleine Wasserfahrzeuge“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 132-03-12 AA „Elektrische Fahrantriebe“ in der DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7010	siehe	DIN EN ISO 7010
ISO 8666	siehe	DIN EN ISO 8666
ISO 8846:1990	siehe	DIN EN 28846:1993-10
ISO 9094:2015	siehe	DIN EN ISO 9094:2016-05 (beide zurückgezogen)
ISO 10133:2014	siehe	DIN EN ISO 10133:2013-04 (beide zurückgezogen)
ISO 10239:2014	siehe	DIN EN ISO 10239:2015-05
ISO 10240	siehe	DIN EN ISO 10240
ISO 11105:2020	siehe	DIN EN ISO 11105:2020-08
ISO 13297:2014	siehe	DIN EN ISO 13297:2019-02 (beide zurückgezogen)
ISO 25197:2012	siehe	DIN EN ISO 25197:2019-01 (beide zurückgezogen)
IEC 60533:2015	siehe	DIN IEC 60533:2021-05

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 16315:2016-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) technische Überarbeitung;

b) redaktionelle Überarbeitung.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 28846:1993-10, *Kleine Wasserfahrzeuge; Elektrische Geräte; Zündschutz gegenüber entflammbaren Gasen (ISO 8846:1990); Deutsche Fassung EN 28846:1993*

DIN EN ISO 7010, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen*

DIN EN ISO 8666, *Kleine Wasserfahrzeuge — Hauptdaten*

DIN EN ISO 9094:2016-05, *Kleine Wasserfahrzeuge — Brandschutz (ISO 9094:2015); Deutsche Fassung EN ISO 9094:2015*

DIN EN ISO 10133:2013-04, *Kleine Wasserfahrzeuge — Elektrische Systeme — Kleinspannungs-Gleichstrom-(DC-)Anlagen (ISO 10133:2012); Deutsche Fassung EN ISO 10133:2012*

DIN EN ISO 10239:2015-05, *Kleine Wasserfahrzeuge — Flüssiggas-Anlagen (LPG) (ISO 10239:2014); Deutsche Fassung EN ISO 10239:2014*

DIN EN ISO 10240, *Kleine Wasserfahrzeuge — Eignerhandbuch (ISO 10240:2019)*

DIN EN ISO 11105:2020-08, *Kleine Wasserfahrzeuge — Belüftung von Räumen mit Ottomotoren und/oder Benzintanks (ISO 11105:2020); Deutsche Fassung EN ISO 11105:2020*

DIN EN ISO 13297:2019-02, *Kleine Wasserfahrzeuge — Elektrische Systeme — Wechselstromanlagen (ISO 13297:2014); Deutsche Fassung EN ISO 13297:2018*

DIN EN ISO 25197:2019-01, *Kleine Wasserfahrzeuge — Elektrische/elektronische Regelungssysteme für Steuerung, Schaltung und Antrieb (ISO 25197:2012, einschließlich Amd 1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 25197:2018*

DIN IEC 60533:2021-05, *Elektrische und elektronische Anlagen auf Schiffen — Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Schiffe mit Metallrumpf (IEC 60533:2015)*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

– Leerseite –

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

– Entwurf –

Dezember 2023

prEN ISO 16315

Kleine Wasserfahrzeuge – Elektrische Antriebssysteme (ISO/DIS 16315:2023)

Small craft – Electrical systems used for electrical propulsion (ISO/DIS 16315:2023)

Petits navires – Système de propulsion électrique (ISO/DIS 16315:2023)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Inhalt

		Seite
Europäisches Vorwort		**4**
Anhang ZA (informativ) **Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2013/53/EU**		**5**
Vorwort		**8**
Einleitung		**9**
1	**Anwendungsbereich**	**11**
2	**Normative Verweisungen**	**11**
3	**Begriffe**	**12**
4	**Allgemeine Anforderungen**	**16**
4.1	**Allgemeines**	**16**
4.2	**Komponenten eines elektrischen Antriebssystems**	**16**
4.3	**Elektrische Antriebssysteme**	**17**
4.4	**Schaltungen für andere elektrische Betriebsmittel und Stromkreise an Bord eines kleinen Wasserfahrzeugs, die an eine gemeinsame Energiequelle sowohl für den Antrieb als auch für die allgemeine elektrische Anlage angeschlossen sind**	**19**
4.4.1	**Gleichstromsysteme**	**19**
4.4.2	**Wechselstromsysteme**	**19**
4.5	**Umgebungsfaktoren**	**20**
4.6	**Elektrische Bemessungswerte**	**20**
4.7	**Betriebsmittel**	**21**
4.7.1	**Transformatoren**	**21**
4.7.2	**Wandler**	**21**
4.7.3	**Motoren**	**21**
4.8	**Umhüllungen (Gehäuse)**	**22**
4.9	**Kennzeichnung von Betriebsmitteln und Kabeln**	**22**
4.10	**Trennung von Gleichstrom- und Wechselstromsystemen**	**23**
4.11	**Regelungssysteme für Steuerung und Antrieb**	**23**
4.12	**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**	**23**
4.13	**Elektrische Betriebsmittel im Nahbereich von Batteriebänken**	**23**
4.14	**Explosionsgefährdete Bereiche**	**23**
5	**Steuerungen, Überwachung, Systemwarnungen und Alarmauslösung**	**24**
5.1	**Elektrische/elektronische Steuerungen für elektrische Antriebssysteme**	**24**
5.1.1	**Steuerungen**	**24**
5.1.2	**Notstopp**	**25**
5.1.3	**Rücksetzung der Fehlerauslösung**	**25**
5.2	**Anzeigen, Warnmeldungen und Alarmauslösungen**	**25**
5.2.1	**Allgemeines**	**25**
5.2.2	**Betriebszustand und Status**	**25**
5.2.3	**Systemwarnungen**	**26**
5.2.4	**Alarmauslösung bei Fehlern**	**26**
6	**Schutz gegen elektrischen Schlag**	**26**
6.1	**Schutz gegen direkte Berührung**	**26**
6.2	**Automatische Trennung der Stromversorgung vom elektrischen Antriebssystem unter Erdschlussfehlerbedingungen (geerdete Zweileiter- Gleichstromsysteme und sternpunktgeerdete Wechselstromsysteme)**	**26**
6.3	**Überwachung von Erdschlussfehlern und Auslöse-Einstellungen für vollständig isolierte Gleichstromsysteme, Dreileiter-Wechselstromsysteme**	**28**
6.4	**Erdschlussfehler-Auslösung in ungeerdeten Wechselstromsystemen (IT-System)**	**28**
7	**Überstromschutz**	**29**
7.1	**Allgemeines**	**29**
7.2	**Eigenschaften von Schutzeinrichtungen**	**29**

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

7.3 Überstromschutzeinrichtungen im/in Ausgangsstromkreis(en) einer Batterie 29
8 Batterieüberwachung und -einbau 30
8.1 Allgemeine Maßnahmen 30
8.2 Trennung von Batteriesätzen oder Batteriebänken 30
8.3 Betriebsmäßiges Schalten von Batteriesätzen und Batteriebänken 31
8.4 Ständig spannungsführende Stromkreise 31
8.5 Lüftung 32
8.6 Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche 32
9 Elektrische Anlage 32
9.1 Allgemeines 32
9.2 Trennung von Kabeln elektrischer Antriebssysteme 33
10 Prüfung 33
10.1 Allgemeines 33
10.2 Erdung und Massung 33
10.3 Isolationswiderstand 33
10.3.1 Allgemeines 33
10.3.2 Gleichstromantriebssysteme 33
10.3.3 Wechselstromantriebssysteme 34
10.3.4 Schalttafeln, Bedientafeln und Verteilertafeln 34
10.3.5 Starkstrom- und Beleuchtungs-Endstromkreise 34
10.3.6 Generatoren und Motoren 34
10.3.7 Transformatoren 34
10.4 Elektrische/elektronische Regelungssysteme für die Steuerung des Antriebsmotors . . . 34
10.5 Prüfung unter Last und Überprüfung von elektrischen Antriebssystemen und der zugehörigen Schalt- und Steuergeräte 35
10.6 Spannungsfall 35
Anhang A (normativ) Informationen und Anweisungen, die im Eignerhandbuch enthalten sein müssen 36
Anhang B (normativ) Anlagendokumentation 37
Literaturhinweise 38

Bilder

Bild 1 — Sicherheitszeichen 24

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2013/53/EU 5
Tabelle ZA.2 — Anwendbare Normen, um die Konformitätsvermutung, wie in diesem Anhang ZA beschrieben, zu begründen 6
Tabelle 1 — Auslöseanforderungen bei Überstrom/Erdschlussfehlern für elektrische Antriebssysteme 27
Tabelle 2 — Maximale Abschaltzeiten 27

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16315:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small craft“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 464 „Kleine Wasserfahrzeuge“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 16315:2016 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 16315:2023 wurde von CEN als prEN ISO 16315:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Anhang ZA
(informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2013/53/EU

ANMERKUNG Anhang ZA ist in der endgültigen ISO-Veröffentlichung nicht enthalten.

Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages M/542 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2013/53/EU bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm und die Anwendung der Ausgabe der normativ in Bezug genommenen Normen in Tabelle ZA.2 innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2013/53/EU

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2013/53/EU	Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang 1, 5.3, Ziffer 1	2, 4.3, 4.14, 5, 8, 9	Elektrische Systeme müssen so ausgelegt und eingebaut sein, dass unter üblichen Einsatzbedingungen ein einwandfreier Betrieb des Wasserfahrzeugs gewährleistet ist
Anhang 1, 5.3, Ziffer 1	4.3, 4.14, 6, 8.5, 8.6	Elektrische Systeme müssen so ausgelegt und eingebaut sein, dass die Brandgefahr und das Risiko elektrischer Schläge so gering wie möglich gehalten werden
Anhang 1, 5.3, Ziffer 2	4.4, 7	Alle Stromkreise müssen vor Überlastung gesichert sein; hiervon ausgenommen sind batteriegespeiste Anlasserstromkreise
Anhang 1, 5.3, Ziffer 3	9, 10	Antriebsstromkreise und andere Stromkreise dürfen sich gegenseitig nicht derart beeinflussen, dass einer von beiden nicht bestimmungsgemäß funktioniert
Anhang 1, 5.3, Ziffer 4	4.1.a, 8.5, Anhang B (a)	Um die Ansammlung von explosionsfähigen Gasen, die aus den Batterien austreten könnten, zu verhindern, ist für Belüftung zu sorgen
Anhang 1, 5.3, Ziffer 4	8	Die Batterien müssen gut befestigt und vor eindringendem Wasser geschützt sein
Anhang I, 2.5 – Eignerhandbuch	4.14, 5, Anhang A	4.14, Bild 1, enthält Warnsymbole für Umhüllungen. Abschnitt 5 gibt Elemente für Systemwarnungen und Alarme an, die im Eignerhandbuch enthalten sein müssen. Anhang A enthält Elemente, die für die sichere Nutzung des Produktes notwendig sind, wobei besondere Aufmerksamkeit auf den Aufbau, die Wartung, den üblichen Betrieb, die Vermeidung von Risiken und Risikomanagement gerichtet wird

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Tabelle ZA.2 — Anwendbare Normen, um die Konformitätsvermutung, wie in diesem Anhang ZA beschrieben, zu begründen

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
ISO 8846	ISO 8846:1990	*Small craft — Electrical devices — Protection against ignition of surrounding flammable gases*	EN ISO 8846:2017
ISO 9094:2022	ISO 9094:2022?	*Small craft — Fire protection*	EN ISO 9094:2017
ISO 10239	ISO 10239:2014	*Small craft — Liquefied petroleum gas (LPG) systems*	EN ISO 10239:2017
ISO 11105	ISO 11105:2020	*Small craft — Ventilation of petrol engine and/or petrol tank compartments*	EN ISO 11105:2020
ISO 13297:2020	ISO 13297:2020	*Small craft — Electrical systems — Alternating current installations*	EN ISO 13297:2021
ISO 25197:2012	ISO 25197:2012	*Small craft — Electrical/electronic control systems for steering, shift and throttle*	EN ISO 25197:2018
Reihe IEC 60079		*Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*	
IEC 60092-202:2016	IEC 60092-202:2016	*Electrical installation in ships — Part 202: System design — Protection*	Die anwendbare Ausgabe der Norm ist in Spalte 2 angegeben
IEC 60092-303	IEC 60092-303:1980	*Electrical installation in ships — Part 303: Equipment — Transformers for power and lighting*	Die anwendbare Ausgabe der Norm ist in Spalte 2 angegeben
IEC 60092-352	IEC 60092-352:2005	*Electrical installation in ships — Part 352: Choice and installation of electrical cables*	Die anwendbare Ausgabe der Norm ist in Spalte 2 angegeben
IEC 60092-507:2014	IEC 60092-507:2014	*Electrical installations in ships — Part 507: Small vessels*	EN 60092-507:2015
IEC 60898-1	IEC 60898-1:2015 +AMD1:2019 CSV Konsolidierte Version	*Electrical accessories — Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations — Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*	
IEC 60945	IEC 60945:2002	*Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — General requirements — Methods of testing and required test results*	EN 60945:2002
IEC 60947-2	IEC 60947-2:2016 +AMD1:2019 CSV Konsolidierte Version	*Low voltage switchgear and control gear — Part 2: Circuit breakers*	EN 60947-2:2017/A1:2020

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Tabelle ZA.2 (*fortgesetzt*)

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
IEC 61558-2-4	IEC 61558-2-4:2021	*Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*	FprEN IEC 61558-2-4:2021
IEC 61558-2-6	IEC 61558-2-6:2021	*Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*	FprEN IEC 61558-2-6:2021

Die in Spalte 1 der Tabelle ZA.2 aufgeführten Dokumente werden in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ zitiert, d. h. sie sind für seine Anwendung erforderlich. Das Erreichen der Konformitätsvermutung unterliegt der Anwendung der in Spalte 4 aufgeführten Normausgabe oder, wenn keine Ausgabe einer Europäischen Norm existiert, der in Spalte 2 der Tabelle ZA.2 angegebenen Ausgabe der Internationalen Norm.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188, *Small craft*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 464, *Kleine Wasserfahrzeuge*, und IEC/TC 18, *Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 16315:2016), die technisch überarbeitet wurde.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Einleitung

Elektrische Antriebssysteme werden in Sportbooten und anderen kleinen Wasserfahrzeugen immer gebräuchlicher, und Spannungen von bis zu 1 000 V für Wechselstromsysteme und 1 500 V für Gleichstromsysteme sind zusammen mit drehzahlgeregelten Antrieben möglich, die mit Frequenzen abweichend von 50/60 Hz oder Gleichstrom arbeiten.

Elektrische Antriebssysteme für kleine Wasserfahrzeuge werden im Allgemeinen aus unterschiedlichen Bauteilen konstruiert und gebaut, von denen viele proprietär sein können, und alle elektrotechnischen Betriebsmittel und Steuerungen sind durch Kabel miteinander verbunden und werden als System betrieben.

Der Konstrukteur/Installateur eines Antriebssystems sollte in Bezug auf alle Bestandteile des Systems, die in dieser Norm abgedeckt sind, sowie in allen Aspekten jeglicher sonstiger Betriebsmittel, die in der Konstruktion einer Anlage enthalten sind, qualifiziert sein, damit die Bauteile des Antriebssystems vollständig und sicher eingebaut werden.

Es gibt eine erhebliche Anzahl von Bauarten elektrischer Antriebssysteme für kleine Wasserfahrzeuge und die Haupttypen sind die folgenden:

— Gleichstrom (DC) gespeist. Die Hauptstromquelle ist eine Antriebsbatterie, die entweder von Gleichstrom-Bordgeneratoren oder von Wechselstrom-Bordgeneratoren/einer Wechselstromversorgung von Land durch Batterieladegeräte wiederaufgeladen wird. Das/die elektrische(n) Antriebssystem(e) kann/können durch eine Gleichstrommotorsteuerung oder bei Wechselstrom durch einen frequenzgeregelten Antrieb (VFD, variable-frequency drive) drehzahlgeregelt sein oder bei konstanter Drehzahl mit einem Verstellpropeller oder anderen mechanischen Mitteln, die Schub bereitstellen. Das elektrische Antriebssystem kann von anderen elektrischen Bordsystemen elektrisch getrennt sein (z. B. vollständig über die Motorsteuerung isoliert sein oder ein Wechselstrom-IT-System über einen VFD oder Motoranlasser sein). Das elektrische Antriebssystem kann auch in das gesamte Gleichstromsystem des Wasserfahrzeugs durch die Verwendung von Gleichstrom/Gleichstrom-, Gleichstrom/Wechselstrom-Wandlern integriert sein, um andere Dienste/Verbraucher zu versorgen.

— Wechselstrom (AC) gespeist. Die Hauptstromquelle ist ein/sind Wechselstromgenerator(en). Das/die elektrische(n) Antriebssystem(e) kann/können bei Gleichstrom drehzahlgeregelt durch einen Wechselstrom/Gleichstrom-Wandler und eine Gleichstrommotorsteuerung sein oder bei Wechselstrom (AC) mit variabler Frequenz oder bei konstanter Drehzahl mit einem Verstellpropeller oder anderen mechanischen Mitteln, um Schub bereit zu stellen. Das elektrische Antriebssystem kann ein vollständig isoliertes Gleichstromsystem sein oder ein Wechselstrom-IT-System über einen galvanisch isolierten VFD oder über einen Trenntransformator. (Ein) Wechselstromantriebssystem(e) kann/können durch eine Antriebsbatterie unterstützt werden.

— Ebenfalls möglich sind hybride Systeme, ähnlich den Typen, die für Landfahrzeuge eingeführt wurden, wo die Quelle ein interner Verbrennungsmotor ist, welcher, z. B. dem verhältnismäßig leichtgewichtigen Energiespeichersystem mit einem Nebenantrieb, über Wandler Energie an Antriebsmotor(en) und andere elektrische Verbraucher bereitstellt.

Es ist unerlässlich, dass der Konstrukteur/Installateur des elektrischen Antriebssystems für alle Aspekte der Betriebsmittel, die in der Konstruktion eines einzelnen Systems enthaltenen sind, qualifiziert ist, so dass die Bauteile des Antriebssystems auf einheitliche und sichere Weise eingebaut werden.

Aktuelle elektrische Normen für kleine Wasserfahrzeuge mit weniger als 24 m LH sind:

ISO 13297:2014, die elektrische Kleinspannungs-Gleichstrom-(DC-)Anlagen, die mit Nennspannungen von 50 V DC oder weniger betrieben werden, und einphasige Wechselspannungs-Anlagen (AC), die mit einer Nennspannung von nicht mehr als 250 V AC betrieben werden, abdeckt.

Diese Norm enthält keine Anforderungen für elektrische Antriebssysteme.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

a) IEC 60092-507:2014 ist anwendbar auf kleine Wasserfahrzeuge bis 50 m/500 GT und enthält Anforderungen für dreiphasige Wechselstromsysteme mit Spannungen bis 500 V und einphasige Wechselstromsysteme mit Spannungen bis 250 V und für Gleichspannungssysteme und -untersysteme bis 50 V Nennspannung und enthält einen Abschnitt über elektrische Antriebssysteme.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für die Auslegung und die Installation von elektrischen Wechselstrom (AC)- und Gleichstromsystemen (DC), die zu elektrischen Antriebszwecken und/oder elektrisch hybriden (Systeme mit wiederaufladbarer Batterie und mit Kraftstoff betriebener Energiequelle) Antriebszwecken verwendet werden.

Diese Internationale Norm gilt für elektrische Antriebssysteme, die in den folgenden Bereichen einzeln oder in Kombination betrieben werden:

— Gleichstrom weniger als 1 500 V DC;

— einphasiger Wechselstrom bis zu 1 000 V AC;

— dreiphasiger Wechselstrom bis zu 1 000 V AC.

Diese Internationale Norm gilt für elektrische Antriebssysteme, die in kleinen Wasserfahrzeugen mit einer Rumpflänge von bis zu 24 m (L_H nach ISO 8666) eingebaut sind.

Darüber hinaus führt diese Internationale Norm in Anhang A zusätzliche Informationen auf, die im Eignerhandbuch enthalten sein müssen, sowie in Anhang B zusätzliche Informationen, die dem Installateur bereitgestellt werden müssen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 55012:2007+A1:2009, *Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren zum Schutz von außerhalb befindlichen Empfängern*

EN 61000-1-1:2023, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 1-1: General — Application and interpretation of fundamental definitions and terms*

ISO 8846:1990, *Small craft — Electrical devices — Protection against ignition of surrounding flammable gases*

ISO 9094:2015, *Small craft — Fire protection*

ISO 10133:2012, *Small craft — Electrical systems — Extra-low-voltage d.c. installations*

ISO 10239:2014, *Small craft — Liquefied petroleum gas (LPG) systems*

ISO 11105:2020, *Small craft — Ventilation of petrol engine and/or petrol tank compartments*

ISO 13297:2014, *Small craft — Electrical systems — Alternating current installations*

ISO 25197:2012, *Small craft — Electrical/electronic control systems for steering, shift and throttle*

IEC 60034-1:2017, *Rotating electrical machines — Part 1: Rating and performance*

IEC 60947:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules*

IEC 60079-7:2015, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

IEC 60092-202:2016, *Electrical installation in ships — Part 202: System design — Protection*

IEC 60092-303:1980, *Electrical installation in ships — Part 303: Equipment — Transformers for power and lighting*

IEC 60092-352:2005, *Electrical installation in ships — Part 352: Choice and installation of electrical cables*

IEC 60092-507:2014, *Electrical installations in ships — Part 507: Small vessels*

IEC 60533:2015, *Electrical and electronic installations in ships — Electromagnetic compatibility (EMC) — Ships with a metallic hull*

IEC 60146-1-1:2009, *Semiconductor Converters — General Requirements And Line Commutated Converters — Part 1-1: Specification Of Basic Requirements*

IEC 60898-1:2015/AMD1:2019/COR1:2020, *Electrical accessories — Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations — Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 60945:2002, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — General requirements — Methods of testing and required test results*

IEC 60947-2:2019, *Low voltage switchgear and control gear — Part 2: Circuit breakers*

IEC 61558-2-4:2021, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 61558-2-6:2021, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 62742:2021, *Electrical and electronic installations in ships — Electromagnetic compatibility (EMC) — Ships with a non-metallic hull*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1
Sicherheitsspannung
<Wechselspannung (AC)> Spannung, die zwischen den Leitern oder zwischen einem Leiter und Erde in einem Stromkreis, der von der Quelle getrennt ist, etwa durch einen Sicherheitstrenntransformator oder Umformer mit getrennten Wicklungen, einen quadratischen Mittelwert von 50 V AC nicht überschreitet

<Gleichspannung (DC)> Spannung, die zwischen den Leitern oder zwischen einem beliebigen Leiter und Erde in einem Stromkreis, der von höheren Spannungen führenden Stromkreisen galvanisch getrennt ist, einen Wert von 50 V DC nicht überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Reduzierung des Grenzwerts von 50 V sollte unter bestimmten Bedingungen erwogen werden, z. B. in feuchter Umgebung oder bei schwerer See oder bei direktem Kontakt mit aktiven Teilen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Grenzwert der Spannung sollte weder bei Volllast noch im Leerlauf überschritten werden, jedoch wird für die Anwendung dieses Begriffs angenommen, dass jeder Transformator oder Umformer mit seiner Bemessungsspannung betrieben wird.

[QUELLE: IEC 60092-101:2018 [4], 1.3.19]

3.2
Bemessungsspannung
U_0
<TN-Systeme> quadratischer Mittelwert der Leitungs-Nennwechselspannung gegen Erde

<IT-Systeme> quadratischer Mittelwert der Nennwechselspannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter bzw. Mittelpunktleiter

<Gleichspannungssysteme> Nenngleichspannung gegen Erde

[QUELLE: IEC 60092-507:2014, 3.1.4]

3.3
aktives Teil
Leiter oder leitfähiges Teil, der oder das im normalen Betrieb Spannung führt, einschließlich Neutralleiter, nicht jedoch – nach Übereinkunft – ein PEN-Leiter (ein Leiter, der die Funktionen sowohl eines Schutzleiters als auch eines Neutralleiters vereint)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, dass ein Risiko für elektrischen Schlag besteht.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-19, modifiziert – der Text „oder ein PEM-Leiter oder PEL-Leiter“ wurde gestrichen. Der Text in den Klammern wurde hinzugefügt]

3.4
geerdet
verbunden mit der allgemeinen Masse des Rumpfes des Wasserfahrzeugs in einer Weise, die sicherstellt, dass ständig eine sofortige Entladung elektrischer Energie gefahrlos erfolgt

[QUELLE: IEC 60092-101:2018, 1.3.9]

3.5
leicht zugänglich
schnell und sicher ohne Einsatz von Werkzeugen für einen effektiven Gebrauch erreichbar

[QUELLE: ISO 13297:2014, 3.17]

3.6
Endstromkreis
Teil eines Bordnetzes, der sich über die letzte Überstrom-Schutzeinrichtung für diesen Stromkreis hinaus erstreckt

[QUELLE: IEC 60092-101:2018, 1.3.17, modifiziert – der Text „über die Überstrom-Schutzeinrichtung einer Schalttafel“ wurde durch „über die letzte Überstrom-Schutzeinrichtung für diesen Stromkreis“ ersetzt]

3.7
Überstrom-Schutzeinrichtung
Einrichtung, die dafür bestimmt ist, einen Stromkreis zu unterbrechen, wenn der Strom im Leiter des Stromkreises einen vorher festgelegten Wert für eine bestimmte Zeitspanne überschreitet

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

3.8
Sicherung
Gerät, das durch Abschmelzen eines oder mehrerer seiner hierzu bestimmten und ausgelegten Teile den Stromkreis, in den es eingefügt ist, öffnet, indem es den Strom ausschaltet, wenn dieser über eine ausreichend lange Zeit einen gegebenen Wert überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Sicherung umfasst alle Teile, die das vollständige Gerät bilden.

[QUELLE: IEC 60050-441:1984, 441-18-01, modifiziert]

3.9
Leistungsschalter
mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und ausschalten kann

[QUELLE: IEC 60050-441:1984, 441-14-20]

3.10
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
RCD, en: residual current device
mechanisches Schaltgerät, das vorgesehen ist, unter üblichen Betriebsbedingungen Strom einzuschalten, zu führen und auszuschalten und die Kontakte zu öffnen, wenn der Fehlerstrom unter festgelegten Bedingungen einen vorgegebenen Wert erreicht

[QUELLE: IEC 60050-442:1994, 442-05-02, modifiziert – Anmerkung wurde weggelassen]

3.11
Schutzleiter
PE, en: protective earth (Bezeichnung)
Leiter zum Zwecke der Sicherheit, zum Beispiel zum Schutz gegen elektrischen Schlag

Anmerkung 1 zum Begriff: In einer elektrischen Anlage wird der als PE bezeichnete Schutzleiter üblicherweise auch als Schutzerdungsleiter angesehen.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-09]

3.12
Massung
Verbindung nicht-stromführender Teile, um die elektrische Verbindung aufrechtzuerhalten oder das Potential zwischen Teilen auszugleichen, die z. B. die Armierung oder Abschirmung benachbarter Kabel, das Schott usw. umfassen

[QUELLE: IEC 60092-101:2018, 1.3.7, modifiziert – der letzte Teil betreffend „Kabel in einem Funkempfangsraum“ wurde entfernt]

3.13
Leiter
leitfähiges Teil, das dazu vorgesehen ist, einen bestimmten elektrischen Strom zu führen

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-01-07]

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

3.14
Neutralleiter
Leiter, der mit dem Neutralpunkt elektrisch verbunden und in der Lage ist, zur Verteilung elektrischer Energie beizutragen

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-06]

3.15
Außenleiter
Leiter, der im üblichen Betrieb unter Spannung steht und in der Lage ist, zur Übertragung oder Verteilung elektrischer Energie beizutragen, aber kein Neutralleiter ist

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-08]

3.16
Transformator
Energieumformer mit galvanischer Trennung zwischen den Ein- und Ausgangswicklungen und dem Schutzleiter

3.17
Schalter
mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter üblichen Betriebsbedingungen im Stromkreis, die festgelegte betriebsmäßige Überlastbedingungen einschließen können, einschalten, führen und ausschalten und unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, für eine festgelegte Zeitspanne führen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schalter kann Kurzschlussströme ein-, aber nicht abschalten.

3.18
Schalttafel
Zusammenstellung von Geräten, wie beispielsweise Leistungsschalter, Sicherungen, Schalter, Instrumente und Anzeigen, die dazu dient, elektrische Energie zu steuern und/oder zu verteilen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Geräte umfassen Leistungsschalter, Sicherungen, Schalter, Instrumente und Anzeigen.

3.19
Trennschalter
mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine Trennstrecke nach festgelegten Anforderungen herstellt

[QUELLE: IEC 60050-441:1994, 441-14-05]

3.20
Akkupack
Batteriesatz
mechanische Baugruppe bestehend aus Batteriezellen und Halterahmen oder Trägern und ggf. Komponenten für das Batteriemanagement

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Batteriesätze bestehen aus der internen Verschaltung der Einzelzellen und dem Spannungsabgriff in einem Gehäuse.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mehrere miteinander verbundene Batteriesätze bilden eine Batteriebank.

[QUELLE: ISO 12405-2:2012, 3.2, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt]

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Allgemeines

Elektrische Antriebssysteme für kleine Wasserfahrzeuge sind üblicherweise aus mehreren Bauteilen konstruiert und hergestellt, von denen viele herstellerspezifischen Ursprungs sein können, und bei denen alle elektrischen und Steuereinheiten durch Kabel verbunden sind und als ein System betrieben werden.

Bei elektrischen Antriebssystemen und anderen elektrischen Systemen, die für Nennspannungen über der Sicherheitsspannung bemessen sind, müssen die Vorsichtsmaßnahmen gegen die Gefahr eines elektrischen Schlags beachtet werden.

Das elektrische Antriebssystem kann von anderen elektrischen Bordsystemen kleiner Wasserfahrzeuge elektrisch getrennt sein.

Unterschiedliche Arten von elektrischen Wechselstromsystemen umfassen Vierleitersysteme mit geerdetem Neutralleiter, aber ohne Rückleitung über den Rumpf (TN-C), Fünfleitersysteme mit geerdetem Neutralleiter, aber ohne Rückleitung über den Rumpf (TN-S), und IT-Systeme mit ihren besonderen Anforderungen an die Überwachung des Erdfehlerstroms, Alarm- und Auslösesystems.

Gleichstromantriebssysteme können Batteriesätze oder Batteriebänke mit großer Kapazität als Hauptstromquelle haben, und besondere Aufmerksamkeit ist erforderlich auf Folgendes:

a) die Belüftungsanforderungen für Räume für Batteriebänke oder Batteriesätze;

b) die Anforderungen an eine Überstromschutzeinrichtung und einen Trennschalter für jede Antriebsbatteriebank oder Batteriesatz;

c) die Anforderungen an den Stromkreisschutz für dauerhaft stromführende Stromkreise, die von einer Batteriebank oder einem Batteriesatz versorgt werden.

Elektrische Antriebsstromkreise müssen so ausgelegt sein, dass sie vor Folgendem schützen:

— Brand durch Verwendung von Überstromschutz, Erdung, Klemmenisolation und Kabeltyp und -bemessung;

— elektrischem Schlag durch Verwendung von Umhüllungen, Kabel- und Klemmenisolation, Schutz durch automatisches Trennungs- und Erdungssystem, wie jeweils anwendbar.

Die Wechselwirkung elektrischer Antriebsstromkreise mit anderen Stromkreisen darf nicht dazu führen, dass die Stromkreise nicht mehr bestimmungsgemäß funktionieren.

4.2 Komponenten eines elektrischen Antriebssystems

Das elektrische Antriebssystem kann aus mehreren Untersystemen und Komponenten bestehen, einschließlich, aber nicht begrenzt auf Folgendes:

— Batterien;

— Batteriemanagementsysteme;

— Wechselstrom- oder Gleichstromgeneratoren;

— Wechselstrom/Gleichstrom-, Gleichstrom/Gleichstrom-, Gleichstrom/Wechselstrom-, Wechselstrom/Wechselstrom-Wandler, frequenzgeregelte Antriebe;

— elektrische Fahrmotoren;

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

— Fahrschalttafel;

— Fahrmotorsteuerung, Überwachung, Systemwarnmeldung und Alarmierung bei Auslösung;

— Transformatoren;

— Kabel;

— Trennschalter (Trenner), Leistungsschalter, Schütze, Sicherungen.

Jede dieser Antriebssystemkomponenten muss mit den jeweils anwendbaren ISO/IEC-Normen übereinstimmen.

4.3 Elektrische Antriebssysteme

4.3.1 Ein elektrisches Antriebssystem kann

a) ein Gleichstromsystem (DC), gespeist von (einer) Batterie(n) oder (einem) Gleichstromgenerator(en) oder Wechselstrom/Gleichstrom-Wandlern aus einer Wechselstromquelle oder

b) ein Wechselstromsystem (AC), gespeist aus (einem) Generator(en) oder einem Gleichstrom/Wechselstrom-Wandler mit einer Gleichstromquelle [z. B. Batterie(n)]

sein.

Die Energiequelle(n) eines elektrischen Antriebssystems kann/können für diesen Zweck reserviert sein und von anderen elektrischen Bordsystemen eines Wasserfahrzeugs getrennt sein oder alle elektrischen Systeme an Bord eines Wasserfahrzeugs können direkt mit einer gemeinsamen Quelle verbunden sein, allerdings kann für das Antriebssystem/können für die Antriebssysteme besondere Anforderungen an elektrische Trennung, Erdung/Massung, Kabelanlage usw. von den anderen Teilen von elektrischen Betriebsmitteln und Stromkreisen gestellt werden, die in der Gesamtkonstruktion enthalten sind.

Die Bemessungsspannung eines elektrischen Antriebs kann sich von der anderer an Bord eines Wasserfahrzeugs genutzter elektrischer Systeme unterscheiden bei entweder Wechsel- oder Gleichstromsystemen.

— Wechselstromantriebssysteme können variable Frequenzen besitzen.

— Wird ein Gleichstrom(DC)-Antriebssystem von einem Wechselstrom(AC)-System gespeist, kann das DC-Antriebssystem mit einem AC/DC-Wandler mit galvanischer Trennung zwischen Eingang und Ausgang und geeignete Schaltungen am Ausgang für vollständig isolierte Systeme oder für solche mit geerdetem negativem Leiter erzeugt werden. In ähnlicher Weise kann ein geerdetes Zweileiter-Antriebssystem mit Hilfe einer isolierten Zweileiter-Quelle über einen DC/DC-Wandler mit galvanischer Trennung erzeugt werden, und umgekehrt.

— Wird ein Gleichstromantriebssystem aus einem Gleichstromsystem gespeist, muss das einspeisende System die gleichen Eigenschaften haben.

— Gleichstromsysteme müssen entweder geerdet oder vollständig isoliert sein, wobei besondere Anforderungen an die Überwachung des Isolationswiderstands sowie an Alarm- und Auslösesysteme gestellt werden (siehe 6.3.1). Für Gleichstromantriebssysteme, die bei Spannungen über der Sicherheitsspannung betrieben werden, kann ein Dreileitersystem (z. B. +48 V/0/−48 V Gleichstrom) mit geerdetem Mittelleiter erwogen werden, um die unbeeinflusste Berührungsspannung zu begrenzen.

— Systeme können besondere Anforderungen bezüglich der Steuerpunkt-Erdung und ebenfalls besondere Anforderungen bezüglich Erdung und Massung im Vergleich zu den Anforderungen anderer elektrischer Bordsysteme eines Wasserfahrzeugs aufweisen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

4.3.2 Ein elektrisches Gleichstromantriebssystem muss konfiguriert sein als

a) ein vollständig isoliertes Zweileitersystem für beliebige Systemspannung oder

b) ein Zweileitersystem mit geerdetem/an Masse liegendem negativen Pol für Systeme unter 60 Volt oder

c) ein geerdetes/an Masse liegendes Dreileitersystem.

4.3.3 Ein einphasiges elektrisches Wechselstromantriebssystem muss konfiguriert sein als

a) einphasiges isoliertes Zweileiter (IT)-System oder

b) einphasiges Zweileitersystem mit geerdetem Neutralleiter (TT oder TN-C ohne Rückleitung über den Rumpf) oder System mit nur einer Verbindung zum Erd-TT (bei Landanschluss oder

c) einphasiges Dreileitersystem mit Mittelpunkt-Erdung und mit an der Energiequelle geerdetem Neutral- und Schutzleiter (PE), ohne Rückleitung über den Rumpf (TN-S).

4.3.4 Ein dreiphasiges elektrisches Wechselstromantriebssystem muss konfiguriert sein als

a) dreiphasiges isoliertes Dreileitersystem (IT) oder

b) dreiphasiges Vierleitersystem mit geerdetem Neutralleiter (TT oder TN-C ohne Rückleitung über den Rumpf), oder TT (bei Landanschluss) oder

c) dreiphasiges Fünfleitersystem mit an der Energiequelle geerdetem Neutral- und Schutzleiter (PE), ohne Rückleitung über den Rumpf (TN-S).

Sofern es erforderlich ist, dass das elektrische Wechselstromantriebssystem als IT-System aus einer TT- oder TN-Quelle (oder umgekehrt) gespeist wird, muss ein Trenntransformator nach IEC 61558-2-4:2021 (U_0 bis zu AC 1 100 V, maximale Bemessungsausgangsleistung 25 kVA für einphasige, 40 kVA für dreiphasige Systeme) verwendet werden, der für die galvanische Trennung zwischen primären und sekundären Wicklungen sorgt, und mit entsprechender Schaltung des/r sekundären Stromkreise/s.

Sofern ein einphasiges 110-V-Wechselstromantriebssystem die Einspeisung aus einer IT-, TT- oder TN-Quelle erfordert und erhöhter Schutz gefordert ist, kann ein Sicherheitstransformator nach IEC 61558-2-6 verwendet werden, der die unbeeinflusste Berührungsspannung verringert. (Zu beachten ist, dass die Mittelanzapfung der Sekundärwicklung geerdet sein muss).

Ein Wechselstromantriebssystem kann aus einer Gleichstromquelle über einen AC/DC-Wandler mit galvanischer Trennung zwischen Ein- und Ausgang gespeist werden, damit das Wechselstromantriebssystem (einphasig oder dreiphasig) als IT-, TT- oder TN-System ausgeführt sein kann, wie jeweils gefordert. Der AC/DC-Wandler kann auch mit variabler Frequenz arbeiten. In ähnlicher Weise kann ein AC/AC-Wandler mit galvanischer Trennung verwendet werden, um ein Wechselstromantriebssystem (einphasig oder dreiphasig) vom Typ IT oder TN zu ermöglichen, wie jeweils gefordert. Der AC/AC-Wandler kann auch ein Typ mit variabler Frequenz sein (für frequenzgeregelte Antriebe, VFD).

ANMERKUNG Für Fahrzeuge mit Rumpf aus Metall bietet die große Querschnittsfläche des Metalls für die Erdung ein einfaches Verfahren zur Erdung und Massung (TT, TN und IT-Systeme), indem nicht stromführende Teile direkt mit dem Rumpf der Fahrzeugs verbunden werden können.

Ein Fahrzeug mit nicht metallenem Rumpf muss mit einem Schutzleiter versehen sein, der vom Neutralleiter getrennt (TN-S) oder nicht getrennt (TN-C) sein kann.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01

4.4 Schaltungen für andere elektrische Betriebsmittel und Stromkreise an Bord eines kleinen Wasserfahrzeugs, die an eine gemeinsame Energiequelle sowohl für den Antrieb als auch für die allgemeine elektrische Anlage angeschlossen sind

4.4.1 Gleichstromsysteme

In Gleichstromsystemen können Betriebsmittel und Stromkreise mit der gleichen Stromquelle wie das Antriebssystem wie folgt verbunden werden.

a) Wenn gefordert ist, dass das Gleichstromantriebssystem (von der Erde) isoliert auszuführen ist wie in 4.3.2 a), sind die anderen Betriebsmittel und Stromkreise direkt mit der/den gemeinsamen Gleichstromquelle(n) zu verbinden. Diese anderen elektrischen Betriebsmittel und Stromkreise müssen ebenfalls vollständig von der Erde isoliert sein (in diesem Fall ein gemeinsames Isolationswiderstands-Überwachungssystem nach 6.3). Jede Art elektrisches Betriebsmittel oder angeschlossener Endstromkreis muss mit einer Überstromschutzeinrichtung sowohl in den positiven als auch in den negativen Anschlüssen ausgestattet sein.

b) Sofern entweder das Antriebssystem oder die anderen Betriebsmittel vollständig isoliert ausgeführt sein müssen und die anderen Betriebsmittel die Erdung des negativen Pols erfordern oder umgekehrt (oder es ist ein Dreileitersystem mit Mittelpunkterdung), können DC/DC-Wandler mit galvanischer Trennung zwischen Ein- und Ausgang verwendet werden, wobei der Ausgang/die Ausgänge vollständig isoliert oder mit geerdetem negativen Pol oder als mittelpunktgeerdetes Dreileitersystem ausgeführt werden können, wie jeweils anwendbar. Jedes mit einem DC/DC-Wandler verbundene Antriebssystem oder jede Art von elektrischem Betriebsmittel oder Endstromkreis müssen mit einer Überstromschutzeinrichtung [Leistungsschalter oder Sicherung(en)] ausgestattet sein, und im Fall vollständig isolierter Antriebssysteme oder anderer Betriebsmittel oder Endstromkreise muss die Schutzeinrichtung beide Pole des Stromkreises, der die Betriebsmittel oder Stromkreise versorgt, auslösen. Der Eingangsstromkreis an jedem DC/DC-Wandler muss mit einer Überstromschutzeinrichtung an der Stromquelle geschützt werden.

c) Gleichstrombetriebsmittel und Stromkreise, die für unterschiedliche Spannungen bemessen sind, können mit einer gemeinsamen Quelle über DC/DC-Wandler, von denen jeder mit einer Ein- und Ausgangs-Überstromschutzeinrichtung [Leistungsschalter oder Sicherung(en)], wie oben in b) ausgestattet ist, verbunden werden. Sofern die DC/DC-Wandler galvanische Trennung zwischen Ein- und Ausgang aufweisen, können die angeschlossenen Betriebsmittel oder Stromkreise entweder vollständig isoliert oder mit geerdetem negativen Pol oder als Dreileitersystem mit geerdetem Mittelpunktleiter ausgeführt sein.

d) Wechselstrombetriebsmittel und Endstromkreise (einschließlich Wechselstromantriebssysteme) können mit einem gemeinsamen Gleichstromsystem über einen Gleichstrom/Wechselstrom-Wandler verbunden werden, der mit variabler Ausgangsfrequenz oder -spannung im Fall von VFD-Wechselstromantrieben ausgeführt sein kann. Jede Art von Wechselstrombetriebsmitteln oder verbundenen Endstromkreisen muss mit einer Überstromschutzeinrichtung [Leistungsschalter oder Sicherung(en)] ausgestattet sein und mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, falls anwendbar, und die geeignete Betriebsmittel- oder Endstromkreiskonfiguration muss auch am Wandlerausgang vorgenommen werden.

4.4.2 Wechselstromsysteme

In Wechselstromsystemen dürfen Betriebsmittel und Stromkreise nur unter den folgenden Bedingungen mit der gleichen Stromquelle wie das Antriebssystem verbunden werden.

a) Wenn gefordert ist, dass das Wechselstromantriebssystem als von der Erde isoliertes (IT-) System ausgeführt sein muss und von einer Nicht-IT-Quelle versorgt wird und/oder, wenn sich die Bemessungsspannung des Wechselstrom-IT-Antriebssystems von der Bemessungsspannung der Quelle und anderen mit der Quelle verbundenen Betriebsmitteln und Stromkreisen unterscheidet, kann das Wechselstromantriebssystem über einen Trenntransformator nach IEC 61558-2-4:2021 verbunden werden, der für eine Isolierung zwischen primären und sekundären Wicklungen sorgt, oder durch einen Wechselstrom/Wechselstrom-Wandler. Jeder Teil des Antriebsbetriebsmittels oder der Stromkreise, die mit der Sekundärwicklung des Trenntransformators oder Wandlerausgangs verbunden sind, muss mit

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16315:2024-01