DIN EN 60092-507:2024-12 (D)

Elektrische Anlagen auf Schiffen - Teil 507: Kleine Wasserfahrzeuge (IEC 60092-507:2014); Deutsche Fassung EN 60092-507:2015 + AC:2015

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 13

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Veröffentlichungen mit den entsprechenden Europäischen Veröffentlichungen ... 14

Anhang ZZ (informativ) AC Zusammenhang zwischen dieser Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 94/25/EG, geändert durch die Richtlinie 2003/44/EG AC ... 17

Vorwort ... 18

Einleitung ... 20

1 Anwendungsbereich ... 21
1.1 Allgemeines ... 21
1.2 Elektrische Systeme ... 21

2 Normative Verweisungen ... 22

3 Begriffe ... 24
3.1 Allgemeine Begriffe ... 24
3.2 Begriffe im Zusammenhang mit Gleichstrom-Verteilungssystemen ... 25
3.3 Begriffe im Zusammenhang mit Wechselstrom-Verteilungssystemen ... 25
3.4 Begriffe im Zusammenhang mit Schutz ... 26
3.5 Begriffe im Zusammenhang mit Geräten ... 27
3.6 Begriffe im Zusammenhang mit Batterien ... 29
3.7 Begriffe im Zusammenhang mit galvanischer Trennung von Landanschlüssen ... 30

4 Allgemeine Anforderungen ... 31
4.1 Bemessungswerte ... 31
4.2 Umgebungsluft- und Kühlwassertemperatur ... 31
4.3 Neigung des Wasserfahrzeugs ... 31
4.4 Spannungs- und Frequenzschwankungen ... 32
4.4.1 Allgemeines ... 32
4.4.2 Gleichstromsysteme ... 32
4.4.3 Wechselstromsysteme ... 32
4.5 Stromquellen ... 33
4.5.1 Allgemeines ... 33
4.5.2 Aus Batterien gespeiste Gleichstromsysteme ... 34
4.5.3 Gleichstromgenerator ... 34
4.5.4 Wechselstromsysteme ... 35
4.5.5 Wechselstromgenerator ... 35
4.5.6 Messgeräte ... 36
4.5.7 Notstromquelle ... 37
4.6 Ausrüstung ... 37
4.6.1 Transformatoren ... 37
4.6.2 Umformer ... 37
4.6.3 Motoren ... 38
4.7 Elektrische Einrichtungen und Gehäuse ... 38
4.7.1 Allgemeine Anforderungen ... 38
4.7.2 Allgemeiner Schutzgrad von Einrichtungen und Gehäusen ... 38
4.7.3 Schutz gegen Tropfwasser ... 39

4.7.4 Kabeleinführung ... 39
4.7.5 Kennzeichnung ... 39
4.7.6 Trennung von Gleichstrom- und Wechselstromsystemen ... 39
4.7.7 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 39
4.7.8 Sammelschienen ... 40
4.7.9 Schalter und Bedienelemente ... 40
4.7.10 Nebenstromkreise ... 40
4.8 Steckdosen ... 41
4.8.1 Wechselstromsysteme ... 41
4.8.2 Gleichstromsysteme ... 41
4.8.3 Installation an besonderen Orten ... 41
4.9 Batterieinstallation ... 41
4.9.1 Allgemeine Vorkehrungen ... 41
4.9.2 Isolierung von Batteriebänken ... 42
4.9.3 Betriebliches Schalten von Batteriebänken ... 42
4.9.4 Dauerhaft spannungführende Stromkreise ... 42
4.9.5 Lüftung ... 43
4.10 Elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Gasatmosphären ... 44
4.11 Batterieladegeräte ... 44
4.11.1 Schutz gegen Überladung und Umkehrung des Ladestroms ... 44
4.11.2 Windgeneratoren und photovoltaische Anlagen ... 44
4.12 Elektrische Antriebssysteme ... 44
4.12.1 Allgemeines ... 44
4.12.2 Bauteile elektrischer Antriebssystemen, die für kleine Wasserfahrzeuge geeignet sind ... 45
4.12.3 Bedienelemente, Instrumente, System- und Auslösealarme ... 46
4.13 Elektrische Armaturen und Kabel, die an Aufbauten aus anderem Metall befestigt sind ... 49
4.14 Bordsprechanlage ... 49
4.15 Versorgung von Navigationsleuchten ... 49
4.16 Leuchten ... 49
4.17 Elektrische Heiz- und Kochgeräte ... 49
4.18 Magnetische Kompasse ... 49

5 Verteilungssysteme ... 49
5.1 Standard-Gleichstrom-Verteilungssysteme ... 49
5.2 Standard-Wechselstrom-Verteilungssysteme ... 50
5.2.1 Typen von Wechselstrom-Verteilungssystemen ... 50
5.2.2 Erdung des Neutralleiters in TN-Wechselstromsystemen ... 50
5.2.3 Erdung nicht stromführender Teile ... 50
5.2.4 Schutzleiter in Wechselstromsystemen ... 51
5.3 Erdverbindungsleiter ... 51
5.4 Verteilung der Last in einem Dreiphasen-Wechselstromsystem ... 51
5.5 Vorrichtungen für den Landanschluss ... 51
5.5.1 Allgemeines ... 51
5.5.2 Anschlüsse des Wasserfahrzeugs ... 52
5.5.3 Informationen und Anschlussanweisungen ... 52
5.5.4 Galvanische Trennung durch einen Trenntransformator ... 52
5.5.5 Galvanische Trennung durch einen galvanischen Diodenisolator ... 53

6 Schutz gegen elektrischen Schlag in Wechsel- und Gleichstromsystemen bei Spannungen, die die Sicherheitskleinspannung übersteigen ... 54
6.1 Schutz gegen direkte Berührung ... 54
6.2 Automatische Abschaltung der Versorgung von Nebenstromkreisen oder Geräten ... 54
6.3 Wechselstromsysteme mit geerdetem Neutralleiter (TN-System) ... 54
6.4 Wechselstromsysteme ohne geerdeten Neutralleiter (IT-System) ... 55
6.5 Verwendung von Geräten der Klasse II ... 55

7 Schutz gegen Überstrom und Fehlerstrom in Wechsel- und Gleichstromsystemen ... 55
7.1 Allgemeines ... 55
7.2 Eigenschaften von Schutzeinrichtungen ... 56

7.3 Batterie-Gleichstromquellen ... 56
7.3.1 Überstromschutz batteriegespeister Hauptstromkreise ... 56
7.3.2 Batterien ohne Überstromschutz am Ausgang ... 57
7.4 Wechselstromsysteme ... 57
7.4.1 Schutzeinrichtungen ... 57
7.4.2 Nebenstromkreise ... 57
7.5 Generatoren ... 58
7.5.1 Kleine Generatoren in Gleichstromsystemen ... 58
7.5.2 Verwendung von Sicherungen ... 58
7.5.3 Generator-Leistungsschalter ... 58
7.6 Transformatoren ... 58
7.7 Motorschutz ... 58
7.8 Elektronische Leistungsumformer ... 58

8 Gleichzeitigkeitsfaktor (Nachfragefaktor) ... 59
8.1 Stromkreise außer Nebenstromkreise ... 59
8.2 Anwendung von Gleichzeitigkeitsfaktoren (Nachfragefaktoren) ... 59
8.3 Nebenstromkreise ... 59
8.4 Motor-Kraftstromkreise ... 59

9 Kabel ... 59
9.1 Auswahl von Kabeln ... 59
9.1.1 Kabel für Gleichstromsysteme ... 59
9.1.2 Kabel für Wechselstromsysteme ... 59
9.1.3 Leiter ... 59
9.1.4 Schutzverkleidungen ... 60
9.2 Festlegung der Querschnittsflächen von Leitern ... 60
9.2.1 Allgemeine Anforderungen ... 60
9.2.2 Gleichstromsysteme ... 60
9.2.3 Wechselstromsysteme ... 60
9.2.4 Schutzleiter in Wechselstromsystemen ... 61
9.2.5 Strombemessungswerte bei Dauerbetrieb (Wechsel- und Gleichstrom) ... 61
9.2.6 Korrekturfaktoren für unterschiedliche Temperaturen der Umgebungsluft ... 62
9.2.7 Korrekturfaktoren für Kabelbündelung ... 63
9.2.8 Korrekturfaktoren für nichtkontinuierlichen Betrieb ... 63
9.2.9 Parallelschaltung von Kabeln ... 64

10 Kabelverlegung, Leiteranschlüsse und Identifizierung ... 64
10.1 Kabelführungen ... 64
10.2 Befestigung und Schutz von Kabeln ... 64
10.3 Trennung von Stromkreisen ... 65
10.4 Trennung von Gleich- und Wechselstromverkabelung ... 65
10.5 Instrumenten-, Steuerungs-, Navigationshilfen-, Daten- und Kommunikationskabel ... 65
10.6 Leiteranschlüsse ... 66
10.7 Leiterkennzeichnung ... 67
10.7.1 Allgemeines ... 67
10.7.2 Potentialausgleichsleiter ... 67
10.7.3 Farben der Leiterisolierung in Gleichstromsystemen ... 67

11 Erdung ... 68
11.1 Erdungsvorkehrungen auf kleinen Wasserfahrzeugen mit nicht metallenem Rumpf ... 68
11.2 Erdungsvorkehrungen auf kleinen Wasserfahrzeugen mit metallenem Rumpf ... 68
11.3 Erdplatte für den Haupterdungsanschluss auf kleinen Wasserfahrzeugen mit nicht metallenem Rumpf ... 68
11.4 Isolierung von Steuereinrichtungen für Verbrennungsmotoren auf Wasserfahrzeugen mit metallenem Rumpf gegen Erde ... 68
11.5 Erdung von Gehäusen elektrischer Geräte ... 68

12 Blitzschutz ... 69
12.1 Blitzableiter ... 69

12.2 Installation ... 69
12.3 Erdung von Blitzableitern ... 69

13 Prüfung ... 69
13.1 Allgemeines ... 69
13.2 Erdung ... 69
13.3 Isolationswiderstand ... 70
13.3.1 Allgemeines ... 70
13.3.2 Hauptschalttafeln, Bereichsschalttafeln und Verteilerschalttafeln ... 70
13.3.3 Beleuchtungs- und Kraftstromkreise ... 70
13.3.4 Generatoren und Motoren ... 70
13.3.5 Transformatoren ... 70
13.4 Schaltgeräte ... 70
13.5 Spannungsabfall ... 71
13.6 Bordsprechanlage ... 71
13.7 Beleuchtungs-, Heiz- und Kombüseneinrichtung ... 71

14 Wasserfahrzeug mit einer Länge über 24 m bis 50 m/500 BRZ ... 71
14.1 Allgemeines ... 71
14.2 Wesentliche Aggregate ... 71
14.3 Kapazität der Batterien ... 72
14.4 Getrennte Versorgung wesentlicher Stromkreise ... 72
14.5 Schutz von Batterieladegeräten nach dem SOLAS-Übereinkommen ... 72
14.6 Schutz gegen Überstrom und Fehlerstrom – Sicherheitsausrüstung ... 72
14.7 Erdschlüsse in wesentlichen Stromkreisen ... 72
14.7.1 Systeme mit geerdetem Neutralleiter (TN-Systeme) ... 72
14.7.2 Nicht geerdete Systeme (IT-Systeme) ... 72
14.8 Versorgung von Navigationsleuchten ... 72
14.9 Funk- und Navigationsgeräte ... 73
14.10 Navigations-, Steuer-, Mess- und Kommunikationssysteme ... 73
14.11 Elektrische und elektrohydraulische Ruderantriebsanlage ... 73

Anhang A (informativ) Landseitige Stromversorgungsvorrichtungen ... 74
A.1 Anschluss an eine Landstromversorgung ... 74
A.1.1 Allgemeines ... 74
A.1.2 Anweisungen im Eignerhandbuch (ISO 10240) ... 74
A.1.3 Informationen und Anweisungen für den Anschluss eines elektrischen Landanschlusses an ein Wasserfahrzeug ... 74
A.2 Beispiele allgemeiner Vorkehrungen für die elektrische Versorgung eines Wasserfahrzeugs ... 76
A.2.1 Direkter Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz ... 76
A.2.2 Direkter Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz mit einem Trenntransformator an Bord des Wasserfahrzeugs ... 76
A.2.3 Direkter Anschluss an ein dreiphasiges Versorgungsnetz ... 77
A.2.4 Direkter Anschluss an ein dreiphasiges Versorgungsnetz mit einem Trenntransformator an Bord des Wasserfahrzeugs ... 77
A.2.5 Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz über einen landseitigen Trenntransformator ... 78
A.2.6 Direkter Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz mit einem galvanischen Diodenisolator im Schutzleiterkreis zur Landseite ... 78
A.2.7 Direkter Anschluss an ein dreiphasiges Versorgungsnetz mit einem galvanischen Diodenisolator im Schutzleiterkreis zur Landseite ... 79

Anhang B (informativ) Galvanischer Diodenisolator ... 80
B.1 Allgemeines ... 80
B.2 Prüfung ... 81

Literaturhinweise ... 83

Bilder

Bild 1 — Illustration der Verwendung von Zubehör für die Landstromversorgung 29

Bild A.1 — Direkter Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz 76

Bild A.2 — Direkter Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz mit einem Trenntransformator an Bord des Wasserfahrzeugs 77

Bild A.3 — Direkter Anschluss an ein dreiphasiges Versorgungsnetz 77

Bild A.4 — Direkter Anschluss an ein dreiphasiges Versorgungsnetz mit einem Trenntransformator an Bord des Wasserfahrzeugs 77

Bild A.5 — Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz über einen landseitigen Trenntransformator 78

Bild A.6 — Direkter Anschluss an ein einphasiges Versorgungsnetz mit einem galvanischen Diodenisolator im Schutzleiterkreis zur Landseite 79

Bild A.7 — Direkter Anschluss an ein dreiphasiges Versorgungsnetz mit einem galvanischen Diodenisolator im Schutzleiterkreis zur Landseite 79

Tabellen

Tabelle ZZ.1 — Zusammenhang zwischen dieser Norm und der Richtlinie 94/25/EG, geändert durch die Richtlinie 2003/44/EG 17

Tabelle 1 — Auslegungsparameter — Temperatur 31

Tabelle 2 — Winkelabweichung und -bewegung 32

Tabelle 3 — Wechselspannungen und Frequenzen für die Versorgung der Dienstsysteme eines Wasserfahrzeugs 33

Tabelle 4 — Für das Eignerhandbuch erforderliche technische Daten 34

Tabelle 5 — Schutzgrad nach IEC 60529 38

Tabelle 6 — Minimale Luft- und Kriechstrecken für offene Sammelschienen 40

Tabelle 7 — Bezugsströme für die Berechnung der Mindestlüftung 43

Tabelle 8 — Tabelle der Hauptbauteile eines elektrischen Antriebssystems und zugehöriger Abschnitte in dieser Norm 46

Tabelle 9 — Empfohlene maximale Ausschaltzeiten für Schutzeinrichtungen 57

Tabelle 10 — Werte von α zur Berechnung der Strombemessungswerte 61

Tabelle 11 — empfohlene Strombemessungswerte für einadrige Kabel im Dauerbetrieb (Umgebungstemperatur 45 °C) 62

Tabelle 12 — Korrekturfaktoren für verschiedene Temperaturen der Umgebungsluft 63

Tabelle 13 — Korrekturfaktoren für Halbstunden- und Einstundenbetrieb 63