ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 10133— 2018

Суда малые

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Установки постоянного тока безопасного напряжения

(ISO 10133:2012, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ФГУП «Крыловский государственный научный центр», ООО «НПП Электропром», АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен ООО «НПП Электропром»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 005 «Судостроение»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 января 2018 г. № 37-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 10133:2012 «Суда малые. Системы электрические. Установки постоянного тока безопасного напряжения» (ISO 10133:2012 «Small craft — Electrical systems — Extra-Low-voltage d.c. installations», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие требования 2
5 Аккумуляторы 3
6 Выключатель массы аккумулятора 4
7 Проводники 5
8 Защита от перегрузки по току 6
9 Панели управления (распределительные щиты) 7
10 Соединения и клеммы проводки 7
11 Штепсельные розетки 8
12 Защита от возгорания 8
Приложение А (обязательное) Требования к проводникам 9
Приложение В (обязательное) Информация и инструкции, которые должны быть включены в инструкцию владельца 11
Приложение С (справочное) Варианты расположения защиты от перегрузки по току 12
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 13
Библиография 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Суда малые

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Установки постоянного тока безопасного напряжения

Small craft. Electrical systems. Extra low-voltage d.c. installations

Дата введения — 2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проектированию, изготовлению и установке систем постоянного тока безопасного напряжения, которые работают при номинальном потенциале 50 В постоянного тока или менее на малых судах длиной не более 24 м.

Настоящий стандарт не распространяется на проводку внутри кожуха подвесного мотора, поставляемого производителем.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 8846:1990 Small craft — Electrical devices — Protection against ignition of surrounding flammable gases (Суда малые. Электрические устройства. Защита от возгорания окружающих горючих газов)

ISO 10239:2014 Small craft — Liquefied petroleum gas (LPG) systems [Суда малые. Системы сжиженного природного газа (СПГ)]

ISO 10240:2004 Small craft — Owner's manual (Суда малые. Руководство для владельца)

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP CODE) [Степени защиты, обеспечиваемые оболочкой (IP)]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **уравнительная шина:** Нетоковедущий проводник, используемый для создания одинакового потенциала у открытых токопроводящих частей различных электрических устройств.

3.2 **отрицательная клемма двигателя:** Клемма на двигателе, стартере или электромагнитном клапане, к которой подсоединяется отрицательный кабель аккумулятора.

3.3 **основное заземление, точка заземления:** Основная точка или шина, которая обеспечивает соединение отрицательного проводника постоянного тока, защитных заземляющих проводников переменного тока и, если применимо, нейтрального проводника, а также, если необходимо, функционального заземления к общей линии заземления.

Примечание — Точка заземления может содержать любую токопроводящую часть смоченной поверхности корпуса, находящуюся в постоянном контакте с водой, в зависимости от общей конструкции системы.

3.4 **оборудование, защищенное от возгорания:** Оборудование, спроектированное и изготовленное в целях защиты от воспламенения окружающих горючих газов.

Издание официальное

3.5 **устройство защиты от перегрузки по току:** Устройство, предназначенное для прерывания питания в случае превышения предварительно установленного значения тока с определенной выдержкой по времени.

Пример — Предохранитель или автоматический выключатель.

3.6 **распределительный щит, панель управления:** Сборка устройств, предназначенных для контроля и/или распределения электрической мощности.

Примечание — Примеры устройств включают прерыватели цепи, предохранители, переключатели, органы управления и индикаторы.

3.7 **оболочка:** Однородное непрерывное защитное трубчатое покрытие металлического или неметаллического материала, как правило, расположенное вокруг одного или нескольких изолированных проводников.

Примечание — Примеры подходящих материалов для оболочки включают формовую резину, формованный пластик, плетеные или гибкие трубки.

3.8 **выключатель с механизмом свободного расцепления:** Механическое выключающее устройство, которое может вызывать, проводить и прерывать ток при нормальных условиях цепи, а также в указанных аномальных условиях цепи, например в случае короткого замыкания, и которое предназначено для тех ситуаций, в которых ручной сброс невозможен, с целью обхода механизма прерывания тока.

3.9 **кабельный канал:** Часть закрытой системы проводки круглого или некруглого поперечного сечения для изолированных проводников и/или кабелей в электрических установках, позволяющая их укладывать и/или заменять проводники и кабели.

3.10 **кабельный короб:** Система закрытых корпусов, состоящая из основания со съемной крышкой, предназначенная для полного закрытия изолированных проводников, кабелей, жил, а также для размещения иного электрического оборудования.

3.11 **напряжение системы:** Номинальное напряжение, подаваемое на распределительный щит (панель управления) постоянного тока от источника питания.

3.12 **наружная токопроводящая часть:** Токопроводящая часть электрического оборудования, к которой можно прикоснуться и которая в нормальном состоянии не находится под напряжением, однако может находиться под напряжением в случае неисправности.

3.13 **предохранитель:** Защитное устройство, которое, как правило, необратимо прерывает ток с определенной выдержкой времени, когда он достигает указанного значения.

3.14 **полностью изолированная двухпроводная система постоянного тока:** Система, в которой положительные и отрицательные полюса остаются изолированными от земли.

Пример — Системы, положительные и отрицательные полюса, которые не соединены с водой через металлический корпус, движительную систему, или заземленные через защитный проводник переменного тока.

Примечание — В некоторых системах может быть использовано моментное соединение с землей в целях запуска двигателя; такие системы могут оставаться изолированными.

3.15 **самоограничивающееся устройство:** Устройство, максимальная мощность которого ограничена указанным значением его магнитных или электрических характеристик.

3.16 **двухпроводная система постоянного тока с отрицательным заземлением:** Система, в которой отрицательный полюс постоянного тока соединен с заземлением через металлический корпус, движительную систему или иными способами.

4 Общие требования

4.1 Система должна быть либо полностью изолированной двухпроводной системой постоянного тока, либо двухпроводной системой постоянного тока с отрицательным заземлением. Системы проводки, устанавливаемые на двигателе, в качестве заземленного проводника могут использовать блок двигателя.

Для систем постоянного тока с отрицательным заземлением основной точкой заземления может быть:

- отрицательная клемма двигателя;
- основная заземляющая шина с достаточной допустимой нагрузкой по току.

Запрещено использовать корпус в качестве токопроводящего проводника.

Системы с несколькими блоками аккумуляторов должны иметь общее отрицательное соединение. Исключение составляют специальные электрические системы, изолированные от системы судна, например электрические движительные системы, которые четко идентифицированы как часть изолированной системы.

4.2 Проводник уравнивания потенциалов (уравнительная шина), если он(а) установлен(а), должен(на) быть соединен(а) с основной точкой заземления судна.

4.3 Все ручные выключатели, элементы управления должны иметь обозначения, объясняющие их назначение, если назначение переключателя не является очевидным или его неправильное использование создаст опасную ситуацию.

4.4 Защитные устройства, такие как выключатели с механизмом свободного расцепления или предохранители, должны быть предусмотрены в источнике питания, например в панели управления (распределительном щите), для прерывания тока перегрузки в проводниках цепи до повреждения изоляции проводников, соединений или клемм системы проводки сверхтоком.

4.5 Выбор, расположение и рабочие характеристики электрических систем должны обеспечивать:

- максимальную непрерывность обслуживания исправных цепей в случае возникновения неисправностей в других цепях посредством выборочной работы различных защитных устройств;
- защиту электрического оборудования и цепей от повреждений перегрузкой по току, обеспечиваемую посредством координации электрических характеристик цепи или аппарата, а также характеристик срабатывания защитных устройств.

4.6 Все оборудование постоянного тока должно функционировать в диапазоне напряжения от 75 % до 133 % номинального напряжения на клеммах аккумулятора, например для системы:

- 12 В — от 9 до 16 В;
- 24 В — от 18 до 32 В;
- 48 В — от 36 до 64 В.

Примечание — Если цепь включает оборудование, для которого необходимо большее минимальное напряжение, указанное минимальное напряжение необходимо использовать для расчета размера проводника (см. приложение А).

4.7 Длина и площадь поперечного сечения проводников в каждой цепи должны быть такими, чтобы расчетное падение напряжения не превышало 10 % номинального напряжения.

Примечание — Расчеты падения напряжения приведены в приложении С.

Цепи, для которых требуется 3 %-ное падение напряжения, как правило, включают:

- основные проводники распределительного щита/панели управления;
- навигационные огни;
- трюмные вентиляторы;
- трюмные насосы;
- другое оборудование, необходимое для обеспечения безопасности или в случае падения напряжения в пределах минимума, указанного их производителем.

5 Аккумуляторы

5.1 Аккумуляторы должны быть стационарно установлены в сухом проветриваемом месте над предполагаемым уровнем трюмной воды.

5.2 Аккумуляторы должны быть установлены таким образом, чтобы их движение было ограничено в горизонтальном и вертикальном направлениях, учитывая использование судна по назначению, в том числе перевозку в случае ее применения. После установки аккумулятор не должен перемещаться более чем на 10 мм в любом направлении при воздействии силы, соответствующей двойному весу аккумулятора.

5.3 Установленные на судне аккумуляторы должны выдерживать крен не более 30° без утечки электролита. В однокорпусном парусном судне необходимо предусмотреть средства для собирания пролитого электролита при крене судна не более 45°.

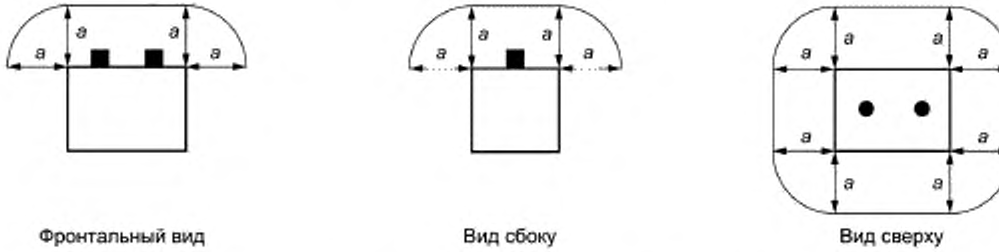
5.4 Аккумуляторы должны быть установлены, разработаны или защищены таким образом, чтобы предотвратить контакт с клеммами аккумулятора металлических предметов.

5.5 После установки аккумуляторы должны быть защищены от механических повреждений в месте установки или в пределах его защитного кожуха.

5.6 Аккумуляторы запрещено устанавливать непосредственно над или под топливным баком, или топливным фильтром без перегородки, или иной конструкцией, надежно изолирующей топливные компоненты.

5.7 Любой металлический компонент топливной системы, расположенный в пределах 300 мм под или над верхней частью аккумулятора, после установки должен быть электрически изолирован.

5.8 Клеммы аккумулятора не должны испытывать усилия от проводников, присоединенных к батарее (см. рисунок 1).



a) Аккумулятор с верхним расположением клемм



b) Аккумулятор с фронтальным расположением клемм

Примечание — Все указанные расстояния составляют минимум 300 мм.

Рисунок 1 — Свободное пространство *a* вокруг аккумулятора

6 Выключатель массы аккумулятора

6.1 Выключатель массы аккумулятора должен быть установлен в положительном проводнике системы с заземленным отрицательным или положительным и отрицательным проводником (одновременно срабатывающими) в полностью изолированной двухпроводной системе постоянного тока. Выключатель массы должен быть установлен таким образом, чтобы к нему был обеспечен беспрепятственный доступ (без использования инструментов), и расположен максимально близко к аккумулятору или группе аккумуляторов. Исключения составляют следующие случаи:

- судно с подвесным двигателем с цепями только для запуска двигателя и навигационных огней;
- электронные устройства с энергонезависимой памятью и защитными устройствами, такими как трюмные насосы и сигнализация, если они отдельно защищены прерывателем цепи или предохранителем, расположенным максимально близко к клемме аккумулятора;

- вытяжной вентилятор отсека топливного бака/двигателя, если он отдельно защищен предохранителем или автоматическим выключателем, расположенным максимально близко к клемме аккумулятора,

- зарядные устройства, предназначенные для использования, когда судно без присмотра (например, солнечные панели, ветровые генераторы), если они отдельно защищены предохранителем или автоматическим выключателем, расположенным максимально близко к клемме аккумулятора.

6.2 Минимальные постоянные номинальные характеристики выключателя массы должны быть равны как минимум максимальному току, для номинального значения которого предназначен основной автоматический выключатель. Для цепей запуска двигателя выключатель массы должен иметь номинальные характеристики, соответствующие стартеру двигателя, для которого он используется.

6.3 Выключатели массы аккумулятора с дистанционным управлением, в случае их использования, также должны обеспечивать безопасное ручное оперирование.

7 Проводники

7.1 Для распределения электричества необходимо использовать многожильные медные проводники (см. таблицу А.2 приложения А). Изоляция проводника должна быть выполнена из материала, который не поддерживает горение в отсутствие пламени.

7.2 Допустимая температура нагрева изоляции проводника в области двигателя должна составлять минимум 70°. Кроме того, изоляция проводника должна быть устойчивой к воздействию масла или же защищенной изолирующим трубопроводом либо оплеткой. Проводники следует применять с понижающим коэффициентом, в пределах допустимой силы тока, А, в соответствии с таблицей А.1 приложения А.

7.3 Проводники и кабели по всей длине должны крепить в кабельных каналах, коробах, желобах или отдельно с максимальным расстоянием между креплением 450 мм.

7.4 Проводники в оболочке и проводники аккумулятора, ведущие к выключателю массы, должны крепить на расстоянии с максимальным интервалом 300 мм. При этом 1-е крепление должно быть расположено не более чем 1 м от клеммы, а другие проводники в оболочке должны крепиться на расстоянии с максимальным интервалом 450 мм.

Примечание — Проводники стартера подвесного двигателя в оболочке.

7.5 Проводники, которые будут подвергаться механическому воздействию, должны быть защищены оболочками, кабельными каналами или иными эквивалентными средствами. Проводники, которые могут подвергаться механическому воздействию, в том числе те, которые проходят через брусья или детали конструкции, возле острых краев и в любой области, где может возникнуть трение, должны быть защищены от повреждения изоляции под воздействием трения.

7.6 Проводники должны иметь минимальные размеры согласно таблице А.2 приложения А или в соответствии с номинальной силой тока, А, и допустимым падением передаваемого напряжения (см. 4.7 и 4.8).

7.7 Каждый отдельно установленный проводник длиной более 200 мм должен иметь площадь минимум 1 мм^2. Каждый проводник в оболочке для нескольких проводников должен иметь площадь минимум 0,75 мм^2 и может выходить за пределы оболочки на расстояние, превышающее 800 мм.

Примечание — В качестве внутренней проводки распределительных щитов необходимо использовать проводники площадью минимум 0,75 мм^2.

7.8 Проводники постоянного тока запрещено включать в одну систему с цепью переменного тока, кроме случаев использования одного из следующих методов разделения:

a) для многожильного кабеля или провода — жилы цепи постоянного тока разделены с жилами цепи переменного тока заземленным металлическим экраном с допустимой токовой нагрузкой, равной допустимой токовой нагрузке самой крупной жилы в любой из цепей;

b) кабели, изолированные соответственно напряжению, проложены в разных отделениях кабельного канала или кожуха;

c) кабели в лотке или на мостиках проложены на определенном расстоянии;

d) используются раздельные кабельные каналы, оболочки;

e) проводники постоянного и переменного тока крепятся непосредственно к поверхности и на расстоянии минимум 100 мм.

7.9 Все проводники уравнивания потенциалов должны быть идентифицированы изоляцией зеленого цвета с желтой полосой, но могут быть неизолированными. Проводники с изоляцией зеленого цвета или зеленого цвета с желтой полосой нельзя использовать для токопроводящих проводников.

Примечание — Для защитных проводников системы переменного тока также можно использовать изоляцию зеленого цвета или изоляцию зеленого цвета с желтой полосой; они могут быть соединены с отрицательной клеммой двигателя постоянного тока судна.

7.10 Для положительных проводников постоянного тока разрешается использовать другие средства идентификации, кроме цвета, если они надлежащим образом указаны на схеме электрических соединений электрической(их) системы (систем).

7.11 Все отрицательные проводники постоянного тока должны быть идентифицированы черной или желтой изоляцией. Если судно оснащено электрической системой переменного тока, в которой изоляция черного цвета может быть использована для проводников под напряжением, желтую изоляцию необходимо использовать для отрицательных проводников постоянного тока системы постоянного тока. Черную или желтую изоляцию не используют для положительных проводников постоянного тока.

Примечание 1 — В соответствии с МЭК 60446 цвета изоляции проводников системы переменного тока следующие:

- проводники под напряжением — черные или коричневые;
- нейтральные проводники — белые или голубые;
- защитные проводники — зеленые или зеленые с желтой полосой.

Примечание 2 — Для идентификации в системе к изоляции проводника можно добавить цветную полосу.

Примечание 3 — На судах с системами переменного и постоянного тока необходимо избегать использования коричневого, белого или голубого цвета изоляции в системе постоянного тока, если они четко не отделены от проводников переменного тока и не идентифицированы как проводники постоянного тока.

7.12 Проводники системы постоянного тока должны быть проложены над зонами, в которых может накапливаться вода, например над трюмами, и минимум на 25 мм выше уровня, на котором активируется автоматический пуск трюмного насоса.

Примечание — Если проводники необходимо проложить ниже предполагаемого уровня трюмной воды, провода и соединения должны быть защищены корпусом минимум класса защиты IP67 по МЭК 60529, а соединений ниже предполагаемого уровня воды быть не должно.

7.13 Проводники должны быть проложены вдали от выхлопных трубопроводов (коллекторов) и прочих источников тепла, которые могут повредить изоляцию. Минимальное расстояние составляет 50 мм от охлаждаемых водой выпускных компонентов и 250 мм от сухих выпускных компонентов в случае отсутствия эквивалентного теплоизоляционного барьера.

8 Защита от перегрузки по току

8.1 Выключатель с механизмом свободного расцепления, с ручным возвратом или предохранитель должен быть установлен в пределах 200 мм от источника питания для каждой цепи или проводника системы, измеренного вдоль проводника (см. приложение С).

Примечание — Настоящее требование не касается проводников пускового двигателя.

Если проводник напрямую соединен с клеммой аккумулятора и по всей длине находится в оболочке или корпусе — кабельном канале, соединительной коробке, пульте управления или закрытом щите, защита от перегрузки по току должна быть расположена максимально близко к аккумулятору, но не более чем 1,8 м.

Если проводник соединен с иным источником питания кроме аккумулятора и по всей длине находится в оболочке или корпусе: кабельном канале, соединительной коробке, пульте управления или закрытом щите, защита от перегрузки по току должна быть расположена максимально близко к точке соединения с источником питания, но не более чем 1 м.

Защита от перегрузки по току не требуется в проводниках, идущих от самоограничивающихся генераторов переменного тока со встроенными регуляторами, если длина проводника не превышает 1 м и он соединен с иным источником питания кроме батареи и по всей длине заключен в оболочку или корпус.

На проводники длиной менее 200 мм требования к защите от перегрузки по току не распространяются.

8.2 Номинальное напряжения каждого предохранителя или автоматического выключателя не должно быть менее номинального напряжения цепи; номинальный ток не должен превышать значения самого малого проводника в цепи.

8.3 Предохранители и выключатели цепи не требуются для выходных цепей самоограничивающихся генераторов и зарядных устройств аккумуляторов.

9 Панели управления (распределительные щиты)

9.1 Панели управления (распределительные щиты) должны быть установлены таким образом, чтобы к элементам управления, приборам, автоматическим выключателям и предохранителям можно было получить беспрепятственный и безопасный без применения инструментов доступ с целью их эффективного использования. Доступ к клеммной стороне также должен быть возможен в целях проведения проверки, снятия или проведения облуживания без удаления постоянных конструкций судна.

9.2 Соединения и компоненты на распределительных щитах должны находиться в местах, защищенных от ожидаемых условий, в соответствии с МЕК 60529 минимум:

- IP 67 — в случае кратковременного погружения;
- IP 55 — при наличии брызг воды;
- IP 20 — в случае расположения в защищенных местах на судне.

9.3 Распределительные щиты (панели управления) должны иметь нестираемую маркировку номинального напряжения системы.

Пример — 12 В постоянного тока (или 6, 24, 32 В постоянного тока в соответствии с характеристиками судна).

9.4 Судно, оборудованное электрическими системами постоянного и переменного тока, должно иметь распределение либо от отдельных распределительных щитов, либо от общего щита с разделением по роду тока, либо от прочих эффективных средств, предусмотренных для четкого разделения секций постоянного и переменного тока. Также необходимо включить схемы электрических соединений для идентификации цепей, компонентов и проводников.

Примечание — Электрические элементы управления, необходимые для надлежащей работы судна (т. е. сирены, навигационные огни), при нормальном использовании хорошо видны оператору.

10 Соединения и клеммы проводки

10.1 Соединения проводников должны быть расположены в местах, защищенных от воздействия погодных условий, или в корпусах класса защиты — минимум по МЭК 60529 IP 55. Проводники над палубой, подверженные кратковременному погружению, должны быть заключены в корпуса класса защиты минимум по МЭК 60529 IP 67.

10.2 Металлы, используемые для контактных зажимов, гаек и прокладок, должны быть устойчивыми к коррозии и гальванически совместимыми с проводником и клеммой. Алюминий и сталь без антикоррозийной обработки поверхности нельзя использовать для зажимов, гаек или прокладок в электрических цепях.

10.3 Все проводники должны быть оснащены соответствующими кабельными наконечниками, т. е. присоединение провода без изоляции к зажимам или винтовым соединениям не допускается.

10.4 Винтовые клеммы или безвинтовые клеммные колодки должны зажимать проводники, чтобы обеспечить надежную механическую связь и надлежащий электрический контакт без непосредственного воздействия на жилы проводников. Прочие клеммы должны быть кольцевого или вилочного лепесткового типа, в которых для удержания на винте или зажиме не требуется затянуть винт или гайку. Клеммы лепесткового типа должны быть самостопорящимися.

10.5 Фрикционные соединения проводников можно использовать в цепях, не превышающих нагрузку тока 20 А, если соединение не разъединяется при воздействии силы 20 Н.

10.6 Скрученные проводники (кольца из провода) не должны быть использованы.

10.7 Открытые наконечники клемм должны быть защищены от случайного короткого замыкания посредством изоляционных барьеров или рукавов, кроме тех, что расположены в системе заземления.

10.8 Цельные закручивающиеся клеммы и соединители должны крепить при помощи специально предназначенного инструмента в соответствии со следующими требованиями.

Соединения проводника с соединителем и проводника с клеммой должны выдерживать растягивающую силу, равную минимум значению, указанному в таблице 1 для меньшего проводника в соединении, не разъединяясь.

Таблица 1 — Растягивающая сила

Размер проводника, мм^2	Растягивающая сила Н	Размер проводника, мм^2	Растягивающая сила Н
0,75	40	25	310
1	60	35	350
1,5	130	50	400
2,5	150	70	440
4	170	95	550

10.9 К зажиму клеммы не должно быть прикреплено более четырех проводников.

11 Штепсельные розетки

11.1 Штепсельные розетки и соответствующие вилки, используемые в системах постоянного тока, запрещено применять в системах переменного тока, и наоборот.

11.2 Штепсельные розетки, установленные в местах, подверженных воздействию дождя или попаданию брызг, должны иметь класс защиты минимум IP55 в соответствии с МЭК 60529, когда они не используются, т. е. защищены покрытием с эффективным герметиком, защищающим от воздействия погодных условий.

11.3 Штепсельные розетки, установленные в зонах, подверженных затоплению или моментальному погружению, должны иметь класс защиты минимум IP 67 в соответствии с МЭК 60529, в том числе при использовании с соединительными вилками.

12 Защита от возгорания

12.1 Электрические компоненты и устройства, установленные в отсеках, которые могут содержать взрывоопасные пары и газы, должны быть защищены от возгорания в соответствии с ИСО 8846.

Примечание — Согласно ИСО 10088 все электрическое оборудование в отсеках с бензиновыми двигателями и цистернами (это относится к двигателю в целом, всем электрическим контактам, коммутаторам, щеткам, токосъемным кольцам, выключателям, реле, распределителям, стартерам, генераторам, предохранителям, серводвигателям) должно быть искробезопасным, баллоны с сжиженным газом — установлены в защитных огнеупорных шкафах.

Отсеки, которые могут содержать взрывоопасные газы — это те отсеки, которые содержат или имеют открытые соединения с отсеками, как то:

- двигатели с искровым зажиганием или их топливные баки;
- соединения или фитинги в топливных трубопроводах, соединяющих двигатели с искровым зажиганием и их топливные баки.

Отсеки, имеющие соединение с открытой атмосферой площадью 0,34 м^2 на каждый 1 м^3 отсека, составляют исключение в контексте данного требования.

12.2 Электрические компоненты, установленные в определенных отсеках судов с системами СПГ, такие как камеры и корпуса, содержащие баллоны СПГ и регуляторы давления, должны быть защищены от возгорания в соответствии с ИСО 10239.

Приложение А
(обязательное)

Требования к проводникам

А.1 В таблице А.2 приведены допустимые токовые нагрузки, определенные для температуры окружающей среды 30 °С.

Для проводников в машинных отделениях (температура окружающей среды 60 °С) допустимые токовые нагрузки указаны в таблице А.2.

Таблица А.1 — Корректировка площади сечения проводников в машинных отделениях

Допустимая рабочая температура изоляции проводника, °С	Поправочный коэффициент к значениям тока в таблице А.2
70	0,75
от 85 до 90	0,82
105	0,86
125	0,89
200	1

А.2 В качестве руководства: падение напряжения E при нагрузке, В, можно вычислить по следующей формуле:

$$E = \frac{0{,}0164 \cdot I \cdot L}{S},$$

где S — площадь поперечного сечения проводника, мм^2;

I — ток нагрузки, А;

L — длина, м, проводника от положительного источника питания к электрическому устройству и обратно к отрицательному источнику соединения.

Примечание — В системах с напряжением 12 В получить приближение падения 3 % можно следующим образом:

$$S = \frac{I \cdot L}{20}.$$

Таблица А.2 — Площадь поперечного сечения проводника, максимально допустимый рабочий ток и минимальное количество жил

Площадь поперечного сечения, мм^2	Максимально допустимый рабочий ток, А, для одножильных проводников при допустимой рабочей температуре изоляции, °С						Минимальное количество жил	
	60	70	85—90	105	125	200	Тип А	Тип В
0,75	6	10	12	16	20	25	16	—
1	8	14	18	20	25	35	16	—
1,5	12	18	21	25	30	40	19	26
2,5	17	25	30	35	40	45	19	41
4	22	35	40	45	50	55	19	65
6	29	45	50	60	70	75	19	105

Окончание таблицы А.2

Площадь поперечного сечения, мм^2	Максимально допустимый рабочий ток, А, для одножильных проводников при допустимой рабочей температуре изоляции, °С						Минимальное количество жил	
	60	70	85—90	105	125	200	Тип А	Тип В
10	40	65	70	90	100	120	19	168
16	54	90	100	130	150	170	37	266
25	71	120	140	170	185	200	49	420
35	87	160	185	210	225	240	127	665
50	105	210	230	270	300	325	127	1064
70	135	265	285	330	360	375	127	1323
95	165	310	330	390	410	430	259	1666
120	190	360	400	450	480	520	418	2107
150	220	380	430	475	520	560	418	2107

Проводники с числом проводов соответствующего типа А должны использовать для общей проводки судна. Проводники со скруткой типа В применяют для любой проводки в условиях частого сгибания.

Примечание 1 — Альтернативой к данным, приведенным в таблице А.2, служат данные таблиц в МЭК 60092.

Примечание 2 — Допустимые значения рабочего тока для проводников можно вставить для площадей поперечного сечения между указанными выше.

Приложение В
(обязательное)

Информация и инструкции, которые должны быть включены в инструкцию владельца

В.1 Инструкция владельца должна включать в себя следующую информацию:

- схемы, идентифицирующие электрические цепи судна с расположением электрических устройств в судне и идентификацией проводников по цвету или иными способами;
- расположение и описание функций электрических элементов управления, кнопок, выключателей, предохранителей и прерывателей цепи, установленных на панели управления.

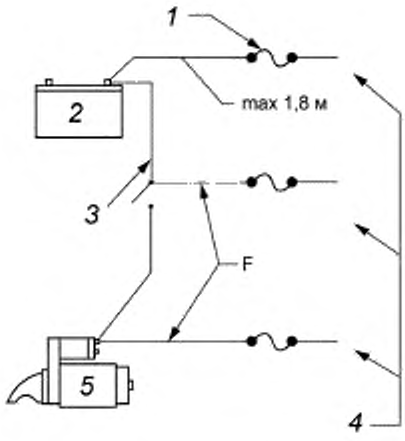
В.2 Владельцу необходимо предоставить следующие консультативные инструкции.

ОСТОРОЖНО — Запрещено:

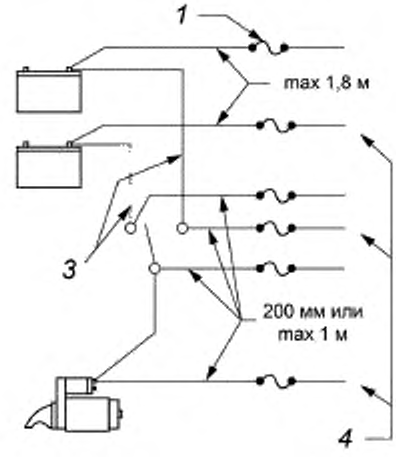
- работать с электрической установкой, когда система находится под напряжением;
- вносить изменения в электрическую систему судна или соответствующие чертежи: установку, изменение и техническое обслуживание должен выполнять компетентный судовой электротехник;
- изменять номинальную силу тока, А, устройств, защищающих от перегрузки по току;
- устанавливать или заменять электрические устройства или приборы компонентами, которые превышают номинальную силу тока цепи, А;
- оставлять судно без присмотра с электрической системой под напряжением, кроме цепей трюмного насоса, защиты от пожара и сигнализации.

Приложение С
(справочное)

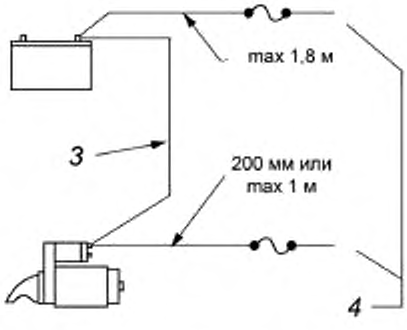
Варианты расположения защиты от перегрузки по току



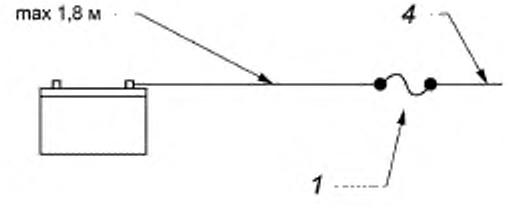
a) Одинарный аккумулятор



b) Двойной аккумулятор



c) Без выключателя массы



d) Без выключателя стартера

1 — устройство защиты от перегрузки по току (предохранитель или прерыватель цепи); *2* — аккумулятор; *3* — проводники мотора запуска двигателя (без ограничений по длине); *4* — проводники к различным нагрузкам, при необходимости (без ограничений по длине); *5* — стартер

Рисунок С.1 — Варианты расположения устройства защиты от перегрузки по току

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 8846	—	*
ISO 10239	—	*
ISO 10240	MOD	ГОСТ Р 54422—2011 «Суда малые. Руководство для владельца»
IEC 60529	MOD	ГОСТ 14254—2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1]	ISO 6722 (ИСО 6722)	Road vehicles — 60 V and 600 V single-core cables (Транспорт дорожный — Неэкранированные кабели низкого напряжения)
[2]	ISO 7840:2004 (ИСО 7840:2013)	Small craft — Fire-resistant fuel hoses (Суда малые — Огнестойкие топливные шланги)
[3]	ISO 8820-1:2008 (ИСО 8820-1:2014)	Road vehicles — Fuse-links — Part 1: Definitions and general test requirements (Транспорт дорожный — Плавкие предохранители — Часть 1. Определения и общие требования к испытаниям)
[4]	ISO 8849:2003 (ИСО 8849:2003)	Small craft — Electrically operated direct-current bilge pumps (Суда малые — Трюмные насосы с приводом от электромотора постоянного тока)
[5]	ISO 9094-1:2003[1)] (ИСО 9094-1:2003)	Small craft — Fire protection — Part 1: Craft with a hull length of up to and including 15 m (Суда малые — Противопожарная защита — Часть 1. Суда с длиной корпуса до 15 м включительно)
[6]	ISO 9094-2:2002[1)] (ИСО 9094-2:2002)	Small craft — Fire protection — Part 2: Craft with a hull length of over 15 m (Суда малые — Противопожарная защита — Часть 2. Суда с длиной корпуса более 15 м)
[7]	ISO 9097:1991 (ИСО 9097:1991)	Small craft — Electric fans (Суда малые — Электрические вентиляторы)
[8]	ISO 10088:2009 (ИСО 10088:2009)	Small craft — Permanently installed fuel systems (Суда малые — Стационарные топливные системы)
[9]	ISO 11105:1997 (ИСО 11105:1997)	Small craft — Ventilation of petrol engine and/or petrol tank compartments (Суда малые — Вентиляция в отсеках бензинового двигателя и/или цистерн для бензина)
[10]	ISO 13297 (ИСО 13297)	Small craft — Electrical systems — Alternating current installations (Суда малые — Электросистемы — Установки переменного тока)
[11]	IEC 92-350:1988 (МЭК 92-350:1988)	Electrical installations in ships — Part 350: Low-voltage shipboard power cable — General construction and test requirements, to add the insulating compound (Электрические установки на суднах — Часть 350. Судовые кабели питания — Общие требования к конструкции и испытаниям)
[12]	IEC 92-352:1988 (МЭК 92-352:1988)	Electrical installations in ships — Part 352: Choice and installation of cables for low-voltage power systems. (Электрические установки на суднах — Часть 352. Выбор и установка кабелей для энергетических систем низкого напряжения)
[13]	IEC 60092 (МЭК 60092)	Electrical installations in ships (Электрические установки на суднах)
[14]	IEC 60446 (МЭК 60446)	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Identification of conductors by colours or alphanumerics (Основные принципы и принципы безопасности для взаимодействия людей, производства и идентификации — цифровая или цветовая идентификация проводников)
[15]	IEC 60947-7-1:1989 (МЭК 60947-7-1:1989)	Low-voltage switchgear and controlgear — Part 7: Ancillary equipment — Section One: Terminal blocks for copper conductors (Распределительное устройство низкого напряжения и регулирующий механизм — Часть 7-1. Вспомогательное оборудование — Клеммные колодки для медных проводников)
[16]	IEC 60529 (МЭК 60529)	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочкой (IP))

[1)] Пересматривается; подлежит пересмотру.

УДК 006.74 ОКС 47.020

Ключевые слова: суда малые, электрические системы, установки постоянного тока безопасного напряжения

БЗ 2—2018/41

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 02.02.2018. Подписано в печать 06.02.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 24 экз. Зак. 273
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru