



ТОЧНОСТЬ ТОКА

ОЛЕГ ГОРЬКОВ

Практически любое судно в настоящее время имеет на борту аккумуляторную батарею, а многие и не одну. С их помощью запускаются двигатели, питаются потребители, навигационное оборудование, в общем создается необходимый комфорт и безопасность, столь привычные нам в современной жизни. Но батареи необходимо заряжать, и от качества зарядного устройства зависит срок жизни аккумуляторной батареи до ее замены. Как выбрать зарядное устройство, мы и постараемся рассказать.

Сперва желательно определиться, чем морские зарядные устройства отличаются от автомобильных и бытовых аналогов. Задачи перед этими устройствами стоят одинаковые, но исполнение существенно различается. При изготовлении зарядных устройств, предназначенных для установки на суда, применяются материалы, стойкие к коррозии. Печатные платы, на

которых расположены электронные компоненты, в «правильных» морских устройствах заливаются лаком, защищаящим от влаги и отложений солей, которые могут вывести прибор из строя. Особые требования предъявляются к вибрационной стойкости, диапазону рабочих температур и электромагнитному излучению. Все эти «нюансы» заметно удорожают зарядные устройства, призванные использоваться в море.

По принципу установки зарядные устройства бывают переносными и стационарными. Переносные более универсальны, но ограничены по мощности, так как служат для зарядки одной батареи. Продвинутое переносное устройство легкое, компактное, выдерживают до получаса нахождения под водой на глубине до полуметра (класс защиты IP67), обеспечивают многоступенчатый режим зарядки. Существуют универсальные устройства с но-

минальным выходным напряжением 6 и 12 В, что позволяет также заряжать батареи мотоциклов и садовой техники. Некоторые переносные устройства имеют крепежные отверстия и могут быть установлены стационарно.

Стационарные устройства, как правило, более мощные и зачастую оборудованы несколькими выходами для одновременной зарядки разных групп аккумуляторных батарей. Основной выход предназначен для зарядки сервисной батареи, т. е. той, которая обеспечивает питание потребителей. Обычно это

Промышленный дизайн — это не столько эстетика, сколько удобство монтажа и использования

Электрооборудование необходимо устанавливать выше трубопроводов. Это позволит избежать проблем в случае протечек

самая большая батарея на судне. Дополнительные предназначены для поддержания в заряженном состоянии стартовой батареи главного двигателя и генератора; чаще всего токи этих выходов ограничены 3–10 А, что вполне достаточно для компенсации саморазряда и поддержания батареи в рабочем состоянии.

Принцип действия зарядного устройства основан на понижении напряжения переменного тока с 220 В до напряжения, необходимого для зарядки батареи (условно 12 или 24 В) и выпрямления, т. е. преобразования тока из переменного в постоянный. За процесс понижения напряжения отвечает трансформатор. Это самый тяжелый элемент в зарядном устройстве (50–60% от веса устройства), и пока не существует способа уменьшить его вес без применения «космических» материалов с такой же «космической» стоимостью. За процесс выпрямления отвечает выходной каскад, собранный на полупроводниковых элементах. От глубины его инженерной проработки, качества элементов и «навороченности» зависит эффективность зарядного устройства.

Хитрые производители нашли способ снижения массы зарядного устройства — при повышении частоты переменного тока габариты трансформатора, необходимого для преобразования аналогичной мощности, существенно уменьшаются. Инженеры компании Mastervolt одними из первых при-



менили данное свойство в своей продукции, значительно снизив массу трансформатора. Использование высокочастотного преобразования снизило и пульсацию выходного тока, которая негативно сказывается на сроке службы батареи.

При разработке зарядного устройства производитель закладывает диапазон входного напряжения, при котором зарядное устройство будет обеспечивать выходной ток и напряжение в допустимых границах. Чем шире диапазон входного напряжения, тем больше гарантия полноценного заряда батарей в жестких условиях российской действитель-





ности, когда напряжение может колебаться от 170 до 260 В. Не так давно на рынке появились универсальные зарядные устройства с диапазоном входного напряжения от 90 до 265 В и могут работать с током частотой 50 и 60 Гц, что особенно удобно для океанских яхт.

Что касается батареи, чем выше точность и стабильность поддержания параметров (зарядного тока и напряжения), тем выше эффективность процесса зарядки. Гелевые батареи (12 и 2 В) и батареи AGM должны заряжаться напряжением 2,38 В на элемент при температуре +25 °С. Для 12-вольтовой батареи полное напряжение составляет 14,25 В, а для 24 В — 28,5 В. Максимальное время, в течение которого можно подавать это напряжение, составляет 4 часа, после чего напряжение должно быть снижено до 2,2 В на элемент (или 13,25 и 26,5 В для батареи номиналом 12 и 24 В соответственно). При повышении температуры батареи необходимо пропорционально уменьшать величину зарядного тока для предотвращения теплового разгона и выхода из строя АКБ. За это должен отвечать температурный датчик, который поставляется в комплекте с зарядным устройством.

Зарядный ток — это сила тока в амперах на выходе с зарядного устройства минус ток, потребляемый бортовыми устройствами (например, холодильником). Для зарядки гелевых и AGM-батарей ток должен составлять 15–20% от емкости, для батарей с

жидким электролитом — 10–15%. Максимальный зарядный ток не должен превышать для «традиционных» батарей 15–20%, для AGM — 30%, для гелевых — 50% от емкости.

В процессе работы компоненты зарядного устройства нагреваются, снижая при этом эффективность работы устройства. Для поддержания рабочей температуры в стационарных устройствах применяют вентиляторы. Они, в свою очередь, расходуют энергию, снижая КПД устройства. В современных устройствах применяют вентиляторы с переменной скоростью вращения, управляемые микропро-

цессором. Это позволяет сократить потери энергии и снизить шумность.

Выбрать зарядное устройство непросто, так как на рынке присутствует большое количество производителей. В тройке лидеров Mastervolt, Victron Energy и СТЕК — компании, специализирующиеся на силовом электрооборудовании; Vetus, Quick, Dolphin, Sterling и многие другие поставщики судового оборудования имеют в своих портфолио неплохие устройства для заряда батарей, и если становится вопрос выбора, то решающим фактором будет цена и доступность сервиса.

Подведем итог. Во-первых, в системе «аккумуляторная батарея/зарядное устройство» расходным элементом является батарея, поэтому от правильного выбора и качества зарядного устройства зависит, как долго вам прослужит аккумулятор. Во-вторых, мощность зарядного устройства (зарядный ток) зависит от емкости и типа аккумуляторной батареи. Устройства с малой мощностью будут дольше заряжать батареи, и есть возможность их неполного заряда. Слишком мощные устройства также могут повредить батареи. И, в-третьих, стоимость зарядного устройства — индикатор качества материалов, изготовления и инженерных решений, примененных в устройстве. ❖



При подготовке серийного производства, помимо трехмерных моделей, серьезные производители не пренебрегают полномасштабным макетированием

Объявите свою независимость

ТОЛЬКО МОРЯКУ ЗНАКОМО ЭТО ЧУВСТВО. ЕДВА ЛИШЬ ПЕРВЫЕ ВОЛНЫ РАЗБИВАЮТСЯ О БОРТ ЯХТЫ, КАК Я ЗАБЫВАЮ ОБО ВСЕМ. МОИ ЗАБОТЫ ОСТАЮТСЯ НА ПРИСТАНИ, И Я СНОВА МОГУ ПОЛНОЙ ГРУДЬЮ ВДОХНУТЬ СВОБОДУ.

Gert Jan Molenaar, владелец парусной яхты и предприниматель



Самые продвинутые, мощные и надежные яхтенные электрические системы в мире.

MASTERVOLT
THE POWER TO BE INDEPENDENT

ChargeMaster. Технические характеристики смотрите на www.mastervolt.com/chargers и www.mvr.ru