

Mascot — норвежский талисман

Александр САВЕЛЬЕВ
asaveleyev@west-l.ru

Норвежская компания Mascot хорошо известна в Европе как производитель эффективных и надежных источников питания для промышленного применения. Компания выпускает широкую номенклатуру компактных AC/DC- и DC/DC-конвертеров, инверторов и зарядных устройств. Однако в нашей стране о ней известно мало. Цель данной статьи — познакомить отечественных инженеров-разработчиков с этой компанией, производителем добротных источников питания в диапазоне мощностей от единиц до сотен ватт, обладающих хорошим соотношением цена/качество и способных по данному показателю конкурировать с такими известными брендами, как Mean Well или Ansmann.

История

Компания Mascot Electronics A/S была основана в 1938 году двумя молодыми норвежскими инженерами Кольбьорном Кристиансенем (Kolbjørn Kristiansen) и Хельге Хальворзенем (Helge Halvorsen). Свое производство они начали в очень стесненных условиях, буквально с горсткой сотрудников. Первым продуктом компании стали супергетеродинные портативные радиоприемники очень хорошего качества, которые прекрасно продавались. Однако в апреле 1940 года Норвегия была захвачена немецкими войсками. Импорт радиодеталей был прекращен, а все радиоприемники конфискованы...

Это произошло в 1944 году. Хельге Хальворзен был участником движения Сопротивления и готовил на предприятии радиооборудование для передачи его норвежским патриотам. За этим занятием его застали два проверяющих нацистских офицера, попытавшиеся задержать Хальворзена. Отважный молодой человек вступил в схватку с фашистами, однако силы были неравными, он пытался бежать, но был ранен выстрелом в голову. Пуля вошла в ухо и вышла через левый глаз. Хельге чудом остался жив, и ночью бойцы Сопротивления переправили его на небольшом катере в Швецию. После войны, когда жизнь стала налаживаться, Хельге Хальворзен вернулся на завод и работал его техническим директором вплоть до 1985 года. Mascot вернулась к довоенной тематике и специализировалась на изготовлении стационарных и портативных радиоприемников (рис. 1). К 1953 году Mascot стала ведущим производителем радиоприемных устройств в Норвегии. При этом 60% продукции предприятия экспортировались в страны Западной Европы и на Ближний Восток.



Рис. 1. Образцы продукции компании Mascot 50–60-х годов прошлого века

Продукция

В конце 1960-х годов японские товары хлынули на европейский рынок, и радиопроизводство пришлось постепенно закрыть. В начале 70-х годов, используя свою техническую базу, Mascot начинает выпуск AC/DC-адаптеров, и сегодня компания занимает лидирующие позиции в производстве блоков питания и зарядных устройств в Европе. Штаб-квартира компании Mascot находится в городе Фредрикштадт (Норвегия), основное производство расположено в Эстонии.

Линейка стандартных изделий Mascot содержит широкий диапазон блоков питания и зарядных устройств как настольного исполнения, так и DIN-реечного, а также адаптеров, вставляемых прямо в розетку (plug-in). Многие стандартные изделия имеют (опционально) степень защиты IP67:

- AC/AC-адаптеры (3,5–31 В·А);
- AC/DC-блоки питания линейные нестабилизированные (plug-in) (2,5–10 Вт);
- AC/DC-блоки питания линейные стабилизированные (plug-in) (0,8–10 Вт);
- AC/DC-блоки питания импульсные (настольные и plug-in) (7,5–588 Вт);

- зарядные устройства (ток заряда 0,5–50 А);
- DC/DC-конвертеры (27–276 Вт);
- DC/AC-инверторы (150–1500 Вт);
- аксессуары.

На рис. 2 представлены некоторые из образцов продукции Mascot.

Устройства снабжены полным комплектом защит: от перегрузки, короткого замыкания, перегрева, переплюсовки (все виды защит самовосстанавливающиеся). Наряду со стандартными изделиями Mascot разрабатывает и производит продукцию по спецификации заказчика. Компания имеет сертификат ISO9001 с 1993 года, а также маркировку CE, что свидетельствует о соответствии изделий всем существующим европейским нормам и правилам. Сегодня продукция Mascot находит свое применение во многих отраслях промышленности — это автоматика, приводная техника небольшой мощности, измерительные приборы, робототехника, медицинская техника и транспорт.

Технология

Сейчас на рынке довольно много предложений источников питания и зарядных



Рис. 2. Некоторые из образцов продукции компании Mascot: а) блоки питания; б) DC/DC-конвертеры; в) зарядные устройства; г) инверторы

Это обеспечивается благодаря внедрению на предприятии высокоэффективной системы KANBAN и системы контроля качества Mascot Baltic [1]. Что дает внедрение этих систем?

1. Сферы ответственности и полномочий ключевых работников компании структурированы, определены и описаны.
2. Установлены количественные показатели там, где это возможно и актуально, и созданы эффективные системы оптимизации использования ресурсов компании.
3. Эффективное информирование всех работников и поддержка профессиональной компетенции через активную политику назначений и обучения.
4. Работники несут персональную ответственность за качество выполняемых работ.
5. Тесное сотрудничество с заказчиком по определению характеристик изделия и на основании этого создание продукта, полностью отвечающего необходимым параметрам.
6. Анализ проекта на стадии разработки с участием представителей различных подразделений компании для оптимизации технологии производства.
7. Обеспечение качества закупочных компонентов на основе спецификаций и тесное сотрудничество с одобренными поставщиками.
8. Производство в соответствии с документацией, общими стандартами предприятия, спецификациями заказчика и профессиональной компетентностью персонала.
9. Снижение себестоимости производства за счет оптимального использования оборудования, инструментов, методов работы и новых конструкторских решений.
10. Поддержка открытости и взаимного доверия между всем персоналом и подразделениями организации для обеспечения эффективной работы с не соответствующей документацией продукцией.
11. Использование международных стандартов качества в проектировании и производстве для создания безопасных и надежных изделий для потребителя.

Каждое изделие после сборки проходит компьютерную проверку на соответствие техническим параметрам (рис. 3).

Все это позволяет компании производить продукцию самого высокого качества. Все изделия Mascot удовлетворяют стандартам электробезопасности EN60950, EN60335, стандартам по электромагнитной защите EN55014, EN61000, медицинскому стандарту EN 60601. Что касается изделий, применяемых для медицинских устройств, здесь важнейшими требованиями являются надежность и электробезопасность. Электронное медицинское оборудование должно отвечать определенным нормам стандартов безопасности EN 60601 или IEC 60950-1, которые регламентируют свойства медицинского

устройств различного ценового диапазона и качества. Однако компания Mascot нашла здесь свою нишу и имеет свои конкурентные преимущества. Когда несколько лет назад встал вопрос о модернизации и расширении производства, необходимо было решить главную проблему: где разместить основное производство. Рассматривались различные варианты, в том числе и Китай. Тем не менее руководство норвежской компании приняло решение построить завод в Таллине (Эстония). Необходимо было со-

хранить технологическую историю производства, корпоративный нордический дух, менталитет компании, ну и в конечном счете обеспечить европейское качество своим изделиям. Современное производство, построенное в Таллине в 2008 году, занимает площадь в 3360 м² и сегодня имеет примерно 60 сотрудников.

Технология производства Mascot «заточена» на изготовление небольших партий (20–400 шт.), что позволяет организовать выпуск любого изделия за 5 (!) рабочих дней.



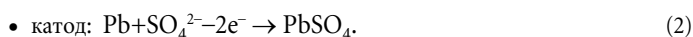
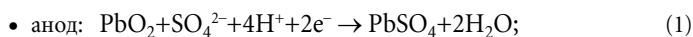
Рис. 3. Диагностика источников питания на компьютерном стенде

оборудования, подключенного к сети переменного тока и предназначенного для диагностики, лечения или наблюдения за состоянием пациента. В зависимости от типа медицинского оборудования стандарты устанавливают требования к следующим параметрам применяемых источников питания: напряжение изоляции, токи утечки и класс защиты от поражения электрическим током. Изделия Mascot относятся к I или II классу защиты стандарта EN 60601-1. Источники питания мощностью более 100 Вт имеют встроенный активный корректор мощности (PFC).

Как работает зарядное устройство от Mascot

В качестве примера рассмотрим работу зарядного устройства для свинцово-кислотных аккумуляторов. Когда такая батарея заряжается, сульфат свинца с положительного электрода превращается в окисел свинца. Если зарядное устройство не имеет ограничения выходного напряжения, то напряжение на батарее будет продолжать увеличиваться и кислород будет выделяться на положительном электроде, а водород, соответственно, на отрицательном.

Классическая химическая реакция для свинцово-кислотного аккумулятора выглядит следующим образом (слева направо — разряд, справа налево — заряд) [2]:



В конце заряда, при некоторых критических значениях концентрации сульфата свинца у электродов, начинает преобладать процесс электролиза воды, чего необходимо избегать. Дальнейший перезаряд аккумулятора может привести к сокращению срока службы или даже выходу его из строя. Использование постоянного напряжения заряда снимает эту проблему, поскольку ток заряда автоматически снижается, когда напряжение на батарее достигает номинального значения. Такое зарядное устройство должно иметь и систему ограничения зарядного тока, способного ограничить его на начальном этапе заряда батареи. При этом величина зарядного тока на первом этапе заряда должна быть не более 1/5 от номинальной емкости батареи, то есть если емкость аккумулятора, например, 50 А·ч, ток заряда не должен превышать 10 А. У некоторых производителей эта цифра варьируется от 1/5 до 1/10 от емкости аккумулятора.

Таблица. Параметры зарядных устройств с CPM модели 2245

Параметр	12-В версия	24-В версия
Входное напряжение, В	198–264	
Частота питания, Гц	47–63	
Основное время заряда (шаг 2), ч	4	
Предохранительный таймер, ч	72	
Максимальный ток заряда, А	40	20
Амплитуда пульсаций, мВ, не более	100	
КПД, %, не менее	81	85
Частота преобразования, кГц	67	
Рабочая температура, °С	–25...+40	
Температура хранения, °С	–25...+85	
Степень защиты	IP20	
Стандарт безопасности	EN 60335-2-29, класс I	
EMC-стандарт	EN 61000-6-3, класс D; EN 55014-1-2; EN 61000-6-1	
Емкость аккумулятора, А·ч	200–2000	100–1000
Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм	330×186×63,5	
Вес, кг	3,15	
Напряжение изоляции между первичной и вторичной цепями	3750 В AC/5300 В DC	
Защита:		
От короткого замыкания	во всем диапазоне заряда	
От переплюсовки	Да	Да
От перегрева	Да	Да

Три ступени заряда

С целью бережного обращения со свинцово-кислотными аккумуляторными батареями, Mascot предлагает уникальную 3-ступенчатую технологию зарядки с микропроцессорным контролем (Computer Programmable Microprocessor — CPM). Три ступени заряда подразумевают три режима работы зарядного устройства. При этом светодиодный индикатор показывает текущий режим. На рис. 4 изображен типичный представитель зарядных устройств с CPM производства Mascot модели 2245. В таблице указаны его технические параметры.

На рис. 5 приведена диаграмма работы зарядного устройства модели 2245 (12-В исполнения) на максимальный зарядный ток 40 А:

- Шаг 0. На этом этапе проверяется, насколько батарея разряжена и возможен ли ее заряд в принципе. Заряд начинается с небольшого тока постоянной величины. Если напряжение за 30 мин не достигло 10,5 В, считается, что аккумулятор неисправен, и выдается сигнал ошибки. Если напряжение достигает 10,5 В, процесс идет далее, при этом горит желтый светодиод.
- Шаг 1. Устанавливается номинальный ток заряда и измеряется напряжение на зажимах батареи (оно должно плавно увеличиваться). Процесс идет, пока напряжение на батарее не достигнет 14,7 В, желтый светодиод продолжает гореть.



Рис. 4. Микропроцессорное зарядное устройство, модель 2245

- Шаг 2. Ток заряда постепенно снижается, чтобы обеспечить постоянное напряжение на батарее и не допустить перезарядки. После зарядки батареи до 80–90% от номинальной емкости зарядное устройство переходит в режим таймера, чтобы пополнить оставшиеся 10–20% заряда. Во время этого режима напряжение заряда батареи остается на уровне своего номинального значения — примерно 14,7 В. Желтый светодиод мигает. В конце этого режима напряжение на аккумуляторе снижается до безопасного уровня, примерно до 13,7 В, и далее батарея может оставаться включенной сколь угодно долго. Загорается зеленый светодиод. На этом можно было бы закончить заряд, но если по каким-то причинам зарядное устройство не выключается, то процесс переходит на третий этап.
- Шаг 3. Напряжение поддерживается на уровне 13,7 В импульсным током, не допуская разряда батареи.

Заключение

В заключение приведем пример одного из многих типичных применений изделия Mascot. Французская компания Aldebaran разработала и в настоящее время производит робота-гуманоида NAO (рис. 6). Забавный, трогательный NAO, умеющий танцевать, произносить слова и играть в футбол, призван помочь детям, страдающим аутизмом, в их социальной реабилитации. В комплекте поставки предусмотрено зарядное устройство Mascot для зарядки аккумулятора робота.

Применение в оборудовании вторичных источников питания Mascot позволит обеспечить низкое энергопотребление, хорошие массо-габаритные показатели и высокий уровень надежности конечного изделия, а для кого-то, быть может, станет и настоящим талисманом снижения количества отказов и, как результат, повышения конкурентоспособности собственного производства.

Литература

1. Mascot. Руководящие технические материалы. Система KANBAN. 2010.
2. Глинка Н. Л. Общая химия. 24-е изд. Л.: Химия, 1985.
3. www.mascot.no

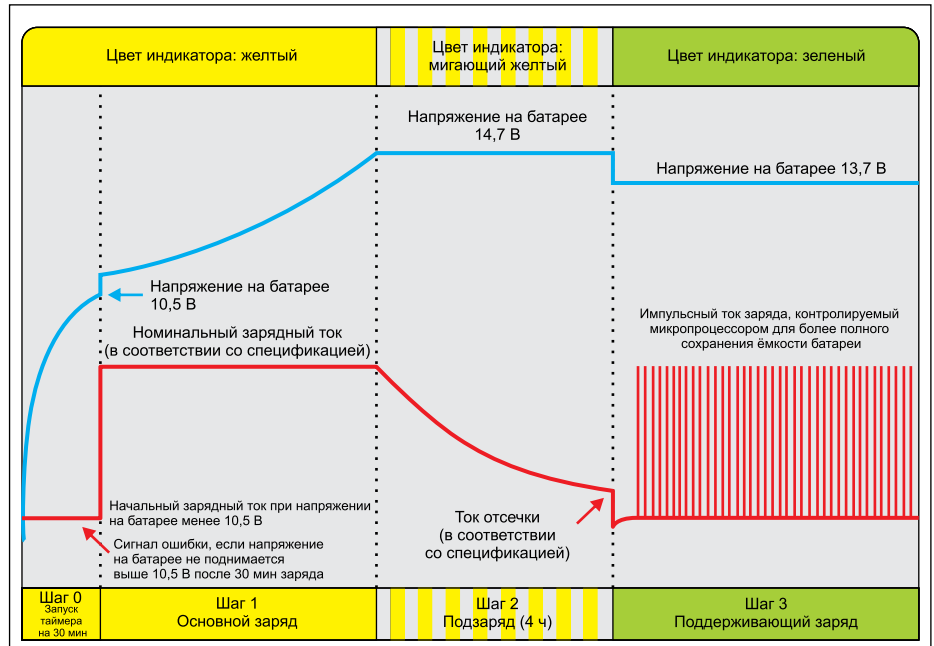


Рис. 5. Диаграмма заряда свинцово-кислотного аккумулятора: синяя кривая — эпюра напряжения заряда; красная кривая — эпюра тока заряда

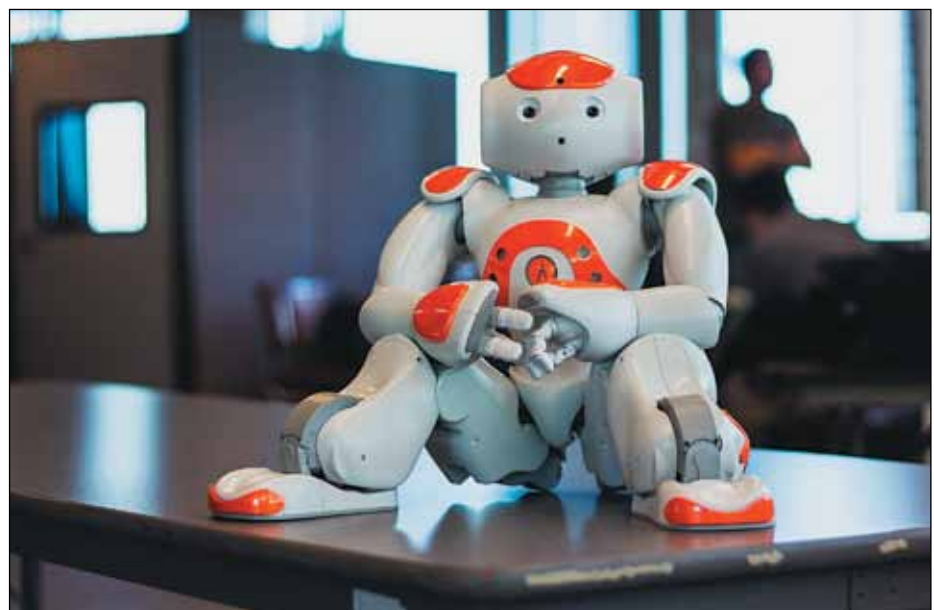


Рис. 6. Робот NAO