

Дипломный Проект

Модернизация источника бесперебойного питания (ИБП)

Государственное бюджетное образовательное
учреждение города Москвы

"Московский колледж управления, гостиничного
бизнеса и информационных технологий "Царицыно"

Руководитель дипломного проектирования

Зубарев Сергей Геннадьевич

Дипломант

Кузнецов Михаил Анатольевич

группа 44КСК

Введение

Темой данного дипломного проекта является модернизация источника бесперебойного питания (далее ИБП). Его универсальность заключается в том, чтобы он мог использоваться в любой аппаратуре электрической мощностью потребления до 300 Вт, начиная с персонального компьютера и заканчивая медицинской аппаратурой. Можно использовать данный ИБП с нагрузкой с потребляемой электрической мощностью до 500 Вт, но время работы устройства сократится с 40 минут до 12-15 минут. Причина построения бесперебойного источника — это возможность его использования в любой аппаратуре, для которой стабильное во времени электропитание является важным фактором.

При модернизации данного устройства (ИБП) появляется возможность обеспечить постоянный заряд аккумуляторной батареи до номинального уровня и восстановление ее заряда после отработки устройством аварийной ситуации и восстановления сетевого напряжения, в автоматическом режиме. Это позволит увеличить срок службы аккумуляторной батареи и устройства минимум в два – два с половиной раза. Одновременно повышается надежность работы модернизированного устройства и удобство его практической эксплуатации.

Источник бесперебойного питания — автоматическое устройство, которое обеспечивает питание нагрузки при полном исчезновении напряжения во внешней электросети, например в результате аварии или от недопустимо высокого отклонения параметров напряжения сети от номинальных значений. При этом ИБП использует для аварийного питания нагрузки энергию аккумуляторных батарей.

Построение систем бесперебойного питания зависит от задач, которые на них возлагаются. В некоторых случаях необходимо добиться наименьшего показателя — время переключения нагрузки на питание от аккумуляторных батарей или наоборот. В других случаях необходимо обеспечить долговременную работу от аккумуляторной батареи, при этом время переключения не является критической величиной. То есть, можно сказать, что для каждого конкретного случая нужно решать абсолютно разные технические задачи.

Модернизируемое устройство предназначено для обеспечения непрерывного питания разнообразных устройств (серверов, персональных компьютеров, модемов и др.) стабилизированным напряжением 220В, 50Гц с ранее указанной электрической мощностью потребления. Конкретней, система предназначена для питания устройств, которые позволяют использовать импульсные источники питания. Это позволяет смягчить требования относительно разработки или модернизации проектируемого (модернизируемого) устройства, так как импульсные источники питания способны работать в сети с отклонениями напряжения $\pm 20\%$ от номинального значения. Еще одним преимуществом подобных устройств является способность их работы от сети, которая имеет не синусоидальную форму напряжения (аппроксимированная синусоида, квази-синусоида).

Система управления работой ИБП построена на микроконтроллере ATtiny26. Он представляет собой высокопродуктивный контролер с функциями многоканального аналого-цифрового преобразователя. Ввод и вывод информации в микроконтроллер (далее МК) может осуществляться как в аналоговом так и в цифровом виде. Использование новейших разработок, которые содержат в своем составе МК, позволяет намного упростить схему. Микроконтроллер управляет работой как схемы управления так и работой всего устройства.

Схема управления выполняет роль интерфейса ИБП, подавая соответствующую команду включения на устройство коммутаций, осуществляет управление переключения нагрузки на питание от сети или от аккумуляторных батарей, следит за напряжением на аккумуляторных батареях (далее АБ). Если напряжение на АБ становится меньше 10,5 В, то осуществляется аварийное отключение ИБП.

Входное напряжение 220В, 50Гц поступает через устройство коммутации и сетевой фильтр на зарядное устройство.

Сетевой фильтр предназначен для предотвращения попадания помех в сеть, которые возникают при работе ИБП.

Зарядное устройство обеспечивает зарядку АБ при наличии напряжения в сети, обеспечивая тем самым постоянную готовность к работе ИБП в автономном режиме. Это позволит правильно эксплуатировать батареи, что, в свою очередь, значительно продлевает срок их службы.

Достаточно большая выходная мощность зарядного устройства дает “плюс” при работе ИБП со значительно заниженным входным напряжением устройства (диапазон от 90 до 185 Вольт). При таком входном напряжении часть выходной мощности источника обеспечивается работой зарядного устройства, что существенно продлевает работу нагрузки в случаях неисправности электросети.

Модернизированный источник бесперебойного питания (ИБП) должен обеспечивать круглосуточную работу любого устройства, которое подключено к нему, с сохранением выходных параметров, поэтому к нему выдвигаются жесткие требования, как к конструкции, так и к выбору элементов схемы.

Условно элементы схемы можно разделить на элементы общего применения и специальные.

Элементы общего применения являются изделиями массового производства, поэтому они достаточно широко стандартизированы. Стандартами и нормами установлены технико-экономические и качественные показатели, параметры и размеры элементов. Такие элементы называют типовыми. Выбор типовых элементов проводится по параметрам и характеристикам, которые описывают их свойства, как при нормальных условиях эксплуатации, так и при разных влияниях (климатических, механических и др.).

Основными электрическими параметрами является: номинальное значение величины, характерной для данного элемента (сопротивление резисторов, емкость конденсаторов, индуктивность катушек и т. д.) и границы допустимых отклонений; параметры, которые характеризуют электрическую прочность и способность долгосрочно выдерживать электрическую нагрузку; параметры, которые характеризуют потери, стабильность и надежность.

Основными требованиями, которыми нужно руководствоваться при проектировании радиоэлектронной аппаратуры, являются требования по наименьшей стоимости изделия, его высокой надежности и минимальным малогабаритным показателям. Кроме того, при проектировании важно увеличивать коэффициент повторяемости электрорадиоэлементов. Исходя из перечисленных выше критериев сделаем выбор элементной базы проектируемого устройства.

Аккумуляторная батарея ИБП служит основным источником электрической энергии для питания внешних устройств, подключаемых к ИБП, при исчезновении или снижении уровня внешнего напряжения силовой сети. В активном режиме емкости аккумуляторной батареи должно хватить на работу определенной нагрузки в течение предусмотренного технологическими условиями времени, которое зависит от потребляемой электрической мощности внешними устройствами от ИБП и от характера нагрузки (непрерывный или импульсный режим потребления электроэнергии). Время функционирования ИБП в таком режиме напрямую зависит от емкости аккумуляторной батареи, которая определяется как возможность отдавать в нагрузку рабочий ток потребления определенной величины в течение определенного времени. Чем больше время работы при определенном токе потребления, тем выше должна быть электрическая емкость аккумуляторной батареи, и тем дольше ИБП может работать в активном режиме при отсутствии напряжения во внешней силовой цепи. Таким образом, наивыгоднейшим вариантом будет установка в ИБП аккумуляторной батареи с подходящим номинальным напряжением (+12В) с максимально возможной электрической емкостью.

В данном случае ввиду максимальной электрической коммутируемой мощности нагрузки в пределах 10 – 500 Вт, необходимо применить аккумуляторную батарею с напряжением заряда 12В и электрической емкостью в пределах 5 – 8 А/ч, так как максимальное время работы ИБП с указанной мощностью потребления предусматривается около 40 минут. Одновременно аккумуляторная батарея указанной электрической емкости в модернизированном устройстве потребует для своего заряда напряжением 12В около 50 – 40 минут, что вполне реально в условиях офиса или квартиры.



На всех предприятиях, учреждениях, организациях должны быть здоровые и безопасные условия труда, от степени соблюдения которых во многом зависит качество изготовления конструкции. Процесс сборки, монтажа и наладки радиоэлектронной аппаратуры сопровождается вредными воздействиями различных веществ, приборов и электрического тока на организм человека. Поэтому, создание здоровых и безопасных условий труда на предприятии - важнейшая задача, возлагаемая на администрацию, которая обязана внедрять современные средства техники безопасности, предупреждать производственный травматизм и создавать санитарно-гигиенические условия, предотвращающие возникновение профессиональных заболеваний.

При выполнении электромонтажных работ необходимо соблюдать ряд требований организации рабочего места. Организация и улучшение условий труда на рабочем месте является одним из важнейших ресурсов производительности труда и экономической эффективности производства.

Заключение

В ходе выполнения Дипломного проекта был модернизирован источник бесперебойного питания (ИБП), который предназначен для обеспечения бесперебойного питания электронной аппаратуры с мощностью потребления до 300 Вт (с возможностью непродолжительной работы с нагрузкой мощностью до 500 Вт).

Проведя анализ существующих на сегодняшний день схем построения подобных систем, была определена и обоснована необходимость модернизации указанного устройства, доработаны структурная и электрическая принципиальная схемы устройства, обоснован выбор электрорадиоэлементов.

Электрический расчет определил требования к силовым элементам схемы электрической принципиальной, в частности, к силовым транзисторным ключам. Также в процессе выполнения дипломной работы были достигнуты соответствующие технические показатели, которые удовлетворяют требованиям технического задания. Обеспечен надлежащий уровень качества изделия, что отвечает общепринятым стандартам.