



1.1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ИСТОЧНИКАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Электроника, электронные средства и электронная аппаратура широко используются во всех сферах деятельности человека. Бытовая техника, транспорт, системы автоматизированного проектирования и производства, здравоохранение, оборонная техника, космос – далеко не полный перечень возможного использования ЭА. Столь широкое распространение ЭА определяет большой объем технических, эксплуатационных и экономических требований как к ней самой, так и к ее основным узлам и устройствам. Одним из таких устройств, входящих практически во все виды ЭА, за исключением разве, что детекторных приемников, является источник электропитания. Только правильно спроектированный и сконструированный источник электропитания способен обеспечить нормальную работу ЭА на всех этапах ее жизненного цикла.

Согласно государственным стандартам, источник электропитания (ИП) - устройство, преобразующее поступающие от системы электроснабжения в ЭА напряжение и ток до оговоренных в технической документации номиналов, показателей стабильности и надежности.

Следует отметить, что под термином «электронная аппаратура» авторами подразумевается любой вид радиоэлектронной, электронно-вычислительной и управляющей аппаратуры, построенной с использованием полупроводниковой и микроэлектронной элементной базы. В современной учебной и научно-технической литературе широко применяются термины «радиоэлектронная аппаратура», «компьютер», «электронная вычислительная машина», «электронно-вычислительная аппаратура», «электронно-вычислительные средства», «радиоэлектронные средства». Принципиальных различий между этими терминами с точки зрения конструкторско-схемотехнического проектирования нет. Поэтому в дальнейшем изложении авторы используют термин «электронная аппаратура» (ЭА).

Используемые в ЭА полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы, конденсаторы, резисторы, реле и другие компоненты в научно-технической литературе также называются по-разному: элементы, компоненты, электрорадиоэлементы — ЭРЭ. Принципиальных отличий между этими терминами, по мнению



авторов, также нет. Авторы отдают предпочтение термину «компонент» [1, 2].

Ограниченный объем не позволил охватить все вопросы, связанные с созданием ИП, в частности, не рассмотрены разделы: организация производства ИП и обеспечение их качества в процессе производства и др. Эти темы выходят за рамки данного курса.

Электронная аппаратура (ЭА), в основу функционирования которой положены принципы электроники, строится на базе электронных компонентов различного назначения (микросхем, резисторов, конденсаторов и др.) с помощью коммутационных (печатных) плат, разъемных и неразъемных соединений, несущей конструкции и т. п.

В зависимости от функциональной сложности ЭА различают следующие уровни ее разукрупнения: электронная система, электронный комплекс, электронный блок, электронный функциональный узел. Для разных видов и уровней ЭА требуется создание различных по схемотехническим и конструкторским решениям ИП.

За прошедшие более чем 100 лет с момента появления первого электронного аппарата (радио А.С. Попова) до наших дней сменилось несколько поколений ЭА, имеющих принципиальные отличия друг от друга по функциональным возможностям, применяемой компонентной базе, конструктивно-технологическим решениям ит. п. Это в равной мере относится как к радиоэлектронной аппаратуре бытового назначения, так и к системам управления сложными техническими объектами, такими как космические аппараты и др. Однако в каждом из видов ЭА, будь то вычислительная машина или калькулятор, СД-проигрыватель или радиолокационная станция, имеется система, устройство или компонент, выполняющие одну и ту же функцию: обеспечение электропитанием всех входящих в данную аппаратуру компонентов (электронных ламп, транзисторов, микросхем и др.). Поэтому ИП в полной мере можно назвать самым массовым узлом современной ЭА. Кроме того, разные типы ИП, серийно выпускаемые промышленностью, могут применяться для энергоснабжения различных видов ЭА, что позволяет назвать их одним из самых унифицированных узлов современной ЭА.

Если рассматривать ЭА как устройство, потребляющее электрическую энергию, то в общем виде оно может состоять из двух частей: системы или источника электропитания и нагрузки [3]. Если ЭА размещается на подвижном объекте, то в ее состав входит



также система автономного электроснабжения, которая преобразует различные виды энергии (механическую, тепловую, световую, химических реакций и др.) в электрическую. Система электропитания обеспечивает по заданной программе электропитанием все цепи ЭА, а источники электропитания — отдельные цепи или самостоятельные приборы.

Системы и источники электропитания содержат функциональные узлы, которые в зависимости от назначения выполняют функции выпрямления, фильтрации, усиления, стабилизации, защиты, коммутации, сигнализации и др. В зависимости от качества выходного напряжения различают стабилизирующие и нестабилизирующие ИП. Стабилизирующие ИП обеспечивают постоянство выходного напряжения на заданном уровне при воздействии, например, изменений входного напряжения, выходного тока, температуры окружающей среды и др. В их состав входит функциональный узел, осуществляющий стабилизацию выходного напряжения. В нестабилизирующих ИП функциональный узел стабилизации напряжения отсутствует.

Важной задачей при разработке ЭА является снижение массы и габаритных размеров ИП. Это достигается выбором принципа их действия, схемы, режима работы, элементной базы, конструкции. Конструктивное исполнение ИП определяет технологию его изготовления. Таким образом, при создании ИП перед разработчиком стоит ряд взаимосвязанных задач, которые зависят от его знания особенностей работы ИП, путей выбора рациональных схемного и конструктивных исполнений с заданными параметрами для заданных условий эксплуатации.

Развитие микроэлектроники оказало существенное влияние и на ИП: ужесточились требования к стабильности номинальных значений напряжений и токов, намного уменьшились масса и габаритные размеры, повысились требования по надежности, безопасности, экономичности. Комплексному рассмотрению вопросов схемотехнического и конструкторского проектирования как основных в общем процессе создания источников электропитания ЭА и посвящено предлагаемое учебное пособие.