

5 Выбор и обоснование компоновочной схемы, метода и принципа конструирования

5.1 Размещение элементов

Компоновочная схема блоков определяется количеством и видом составляющих элементов и их расположением.

Все компоновочные схемы делятся на два вида [1]:

- централизованная;
- децентрализованная.

Децентрализованная компоновочная схема устройства принимается для аппаратуры обладающей мощными выходными блоками, источниками помех и т.д., тогда устройство разносится по нескольким корпусам.

В данном случае будем использовать централизованную компоновочную схему устройства, т. е. все его элементы располагаются в одном корпусе.

На компоновочные схемы устройств значительное влияние оказывают вспомогательные элементы. Это различные индикаторы, ручки управления. В зависимости от их количества необходимо выбирать порядок их размещения на передней панели, что влияет на форму самого устройства.

Компоновка РЭС осуществляется уже на этапе технического предложения, поскольку необходимо учесть требования по габаритам и массе, которые определены в техническом задании. На последующих стадиях проектирования происходит корректировка и уточнение компоновочных параметров. Как правило, при компоновке необходимо определить площадь и объем, массу конструкции. В том случае, если результаты расчетов не будут соответствовать требованиям ТЗ, то по согласованию с заказчиком в технически обоснованных случаях в ТЗ могут быть внесены соответствующие корректировки.

Учитывая приведенное разбиение схемы электрической и конструкции уже существующих аналогов выбирается метод конструирования.

При компоновке устройства должны быть учтены следующие основные требования:

- оптимальность, устойчивость и стабильность функциональных межблочных связей;
- требования по жесткости и прочности;
- эргономика, удобство ремонта;
- оптимальное размещение комплектующих элементов в модулях всех уровней с учетом коэффициента заполнения по объему и удобству для осмотра и ремонта;

- сосредоточение центра тяжести ближе у опорной поверхности;
- наличие достаточного пространства для межблочных соединений.

В комплект устройства входит батарейка “Крона”, которая значительно увеличивает габариты устройства. Чтобы избежать этого требуется сделать печатную плату прямоугольной с вырезом для батарейки. Такой способ позволил рационально использовать пространство в корпусе не оставив свободного места, но уменьшил стойкость к воздействию вибрации. Увеличилась вероятность механического повреждения печатной. Чтобы этого избежать требуется дополнительно крепить крепления в этих местах.

5.2 Требования помехозащищенности на этапе компоновки

При компоновке платы универсального измерительного прибора на микроконтроллере следует особое внимание уделять возможному взаимодействию составных частей между собой из-за паразитных электромагнитных связей. Учет и анализ этих связей на ранней стадии проектирования позволит в значительной степени снизить затраты на производство всего изделия, сократить сроки проектирования, добиться более устойчивой работы.

Способом решения этой проблемы является исключение с самого начала конструирования схемы универсального измерительного прибора на микроконтроллере причин, порождающих помехи. При этом необходимо:

- понять, какие виды помех наиболее вероятны в данной схеме;
- выбрать и разместить печатные платы, кабели и другие структурные составляющие системы таким образом, чтобы исключить как можно больше причин, вызывающих помехи, и обеспечить при этом возможность подключения подавляющих помехи компонентов.

Помехи бывают двух типов:

- постоянные
- переживающиеся.

В первом случае помехи имеют один и тот же характер. Это позволяет относительно легко выявить их причину. Однако могут возникнуть трудности при ее устранении, но если она устранена, то окончательно. Во втором случае, помехи появляются время от времени. Такой характер помех сильно затрудняет выявление их источника.

Проблемы возникновения помех и наводок можно свести к минимуму, изолируя чувствительные части схемы от источника помех, устраняя паразитные индуктивные и емкостные связи. Для этого необходимо:

- располагать маломощные (чувствительные) схемы поблизости от источника сигнала;
- размещать мощные схемы (в которых велика вероятность возникновения помех) вблизи нагрузок;
- располагать маломощные и мощные схемы как можно дальше друг от друга;
- стараться свести к минимуму длину проводников;
- использовать максимально короткие контуры прохождения тока.

