

Состав компаунда ЭК-16Б

Микромодуль 4 при разрезке должен иметь некоторую подвижность для самоустановки, чтобы не произошло отрыва проводника от места пайки.

После разрезки соединительных проводников производится обрезка выводов и подрезка ключевых выводов.

Контроль производится в специальном контактирующем устройстве, подсоединяемом к измерительному стенду или контрольно – измерительной стойке.

Операция приготовления компаунда.

Состав компаунда ЭК-16Б в частях по массе:

1. Смола эпоксидная ЭД-5 100
2. Трикрезилфосфат 20
3. Кварц пылевидный 40
4. Слюда молотая 20
5. Сажа турбулентная 0.2
6. Полиэтиленполиамин 16

Для приготовления компаунда пылевидный кварц прокаливается в муфельной печи при температуре 850 С в течении 2-3 ч и просеивается . Слюда и сажа сушатся в термостате при температуре 150 С в течении 2 ч и также просеиваются . Все компоненты компаунда взвешиваются , прогреваются в течение 3ч при температуре 100 С и загружаются (кроме отвердителя) в фарфоровые барабаны , предварительно наполненные на 1/3 объема фарфоровыми шарами. Перемешивание композиции производится в течение 3 ч при частоте вращения барабанов 60-70 об/мин, затем

смесь вакуумируется и охлаждается до температуры 35-40С . После охлаждения в смесь вводится требуемое количество полиэтилениполиамины и смесь вновь вакуумируется в вакуумном шкафу в течение 5-7 мин при температуре 40 С.

Приготовленный таким образом компаунд готов для заливки. Следует отметить, что жизнеспособность компаунда 30 мин, поэтому его готовят в количествах, необходимых для работы лишь в данный момент времени.

Перед заливкой формы проходят специальную подготовку. Детали форм очищают от остатков компаунда, протирают сухой бязью. На рабочие поверхности формы и каналы наносится тонкий слой антиадгезионной смазки (гидрофобизирующая жидкость ГКЖ-94).

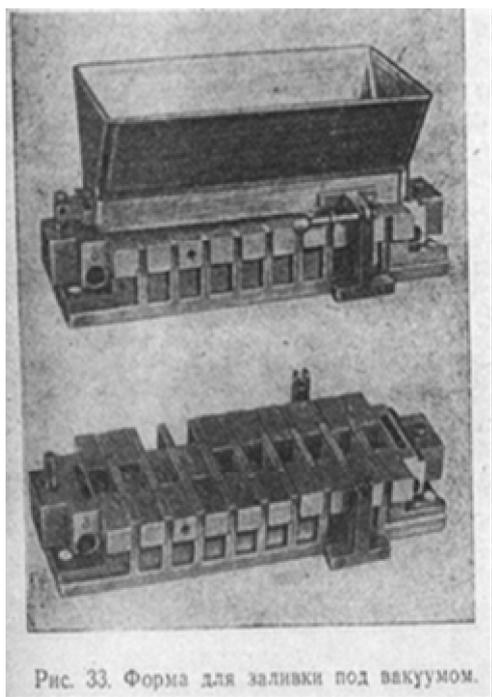
После сборки формы она прогревается в течении 2 часов при температуре 115 С, охлаждается до 30-40 С , разбирается и протирается марлевым тампоном.

Операция герметизации .

Поскольку вакуумплотная герметизация микромодулей с помощью металла, стекла и керамики сложна, экономически целесообразной следует признать герметизацию с помощью органических диэлектриков.

Учитывая адгезионные свойства, технологичность и допустимую температуру полимеризации +70 С (допустимая температура термостойкости полупроводниковых микроэлементов +80 С), для герметизации может быть выбран эпоксидный компаунд ЭК-16Б. Компаунд ЭК-16Б обладает минимальным воздействием на параметры микроэлементов по сравнению с другими компаундами. Заливку микромодулей эпоксидным компаундом ЭК-16Б осуществляют методом заливки под вакуумом в открытой форме.

Форма для заливки(рис.33) представляет собой полностью разборную конструкцию с высоким классом чистоты обработки оформляющих поверхностей.



В матрицу вставляются сухарики, устанавливающие размеры микромодуля в диапазоне от 12 до 25 мм, имеющие 12 отверстий с тонкой стенкой для предотвращения заливки компаундом соединительных проводников.

Открытая форма позволяет производить повторное вакуумирование компаунда непосредственно в форме для удаления пузырьков воздуха из массы компаунда.

Заливка под вакуумом обеспечивает больший процент выхода годных микромодулей, а в некоторых случаях, например при использовании микроэлементов типа КМОП крепление которых на микроплате осуществляется с помощью контактола, является единственно возможной. Эксперименты, проведенные в заводских условиях показали, что воздействие на параметры микроэлементов при заливке под вакуумом оказывается меньшим, чем при заливке под давлением. Таким образом, метод заливки под вакуумом предпочтительнее, хотя и является менее производительным.

На микромодули перед заливкой надевают специальные полиамидные насадки с резиновой прокладкой оформляющие торцевые стороны микромодуля и предотвращающие попадание компаунда на выводы. Насадки также смазываются жидкостью ГКЖ-94 или жидким каучуком СКТ.

Микромодули с насадками укладываются в формы для заливки. Формы соединяют с помощью ключа и помещают в термостат на 3 ч при температуре 70 С , после чего в них заливают компаунд . Форма с залитыми микромодулями выдерживается на воздухе до 30 мин , затем помещается в термостат и выдерживается в нем в течении 1.5 ч при температуре 70 С.

После отверждения компаунда форма извлекается из термостата , охлаждается до температуры 30-40 С и разбирается , а насадки с микромодуля снимают. На шлифовальном станке с помощью специального приспособления снимается облой с ребер микромодулей. Фаска при снятии облоя должна быть не более 0.5x45 С. Одна из граней микромодуля ,

неоформленная поверхностью формы , шлифуется на шлифовальном станке при скорости перемещения стола 5-12 м/мин и поперечной подаче шлифовальной бабки за ход стола от 0.2 – 1.0 мм. Шлифованная поверхность лакируется эпоксидным лаком Э-4100 с добавлением полиэтиленполиамина.

Операция визуального контроля.

Проверка микромодулей производится на отсутствие деформации и обрыва выводов, отсутствие царапин и сколов, отсутствие облоя на торцевых поверхностях , инородных вкраплений , выбоин и других дефектов , ухудшающих влагоустойчивость и внешний вид микромодуля.

Проверка геометрических размеров микромодулей производится на часовом проекторе ЧП-2 или калибровочными скобами.

Операция тренировки.

Для микромодулей в связи с возрастанием удельного воздействия температурных, механических и других факторов на микроэлементы характерен резко выраженный период приработки. Это приводит к необходимости введения в технологический процесс операции тренировки, как одного из методов, позволяющих выявить и отбраковать дефектные микромодули. Режим тренировки должен предусматривать воздействие на микромодули тех факторов, которые не снижают качество микромодулей,

а лишь ускоряют выявление скрытых дефектов.

Наибольшее распространение получили термотренировка,

электротренировка , термотоковая тренировка и термоциклирование.

Термотренировка – выдержка при температуре окружающей среды 70С в течении 200 ч. Выбор температуры тренировки обосновывается предельной рабочей температурой германиевых полупроводниковых приборов (73 С).

Время тренировки (200 ч) соответствует примерно времени приработки большинства микромодулей.

Электротермотренировка – выдержка при температуре окружающей среды 70 С в течении 200 ч под электрической нагрузкой , соответствующей рабочему режиму схемы.

Электротермотренировка была введена в связи с малой эффективностью термотренировки для некоторых транзисторных схем (наличии отказов после двухсотчасовой термотренировки).

Однако требуемое при электротермотренировке сложное и дорогостоящее оборудование (индивидуальные стенды, измерительные приборы и т.д.) делает электротермотренировку экономически невыгодной и практически нереализуемой, за исключением отдельных наиболее ответственных типов схем.

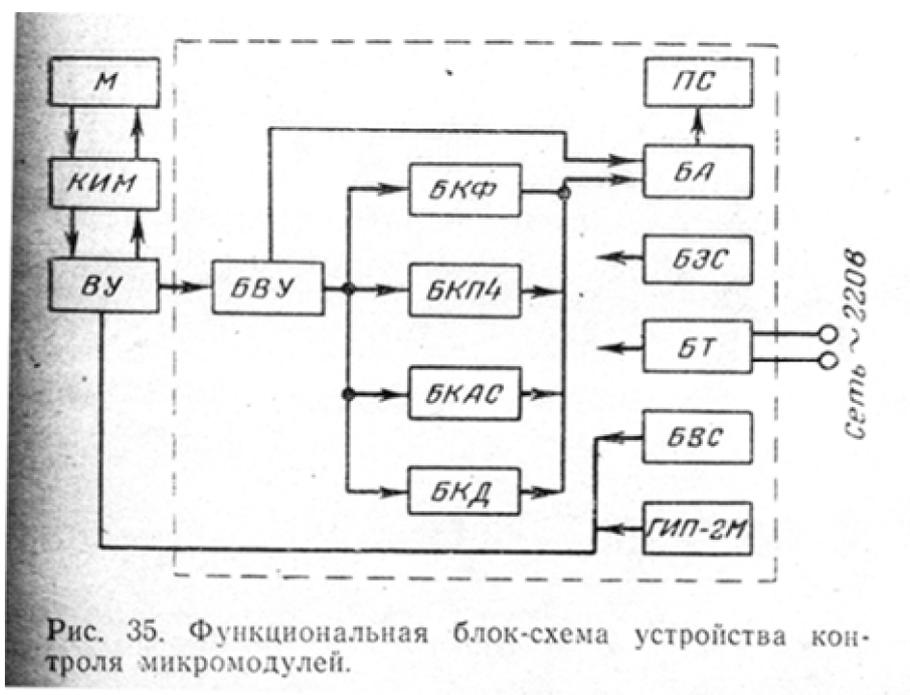
Термотоковая тренировка – выдержка при температуре окружающей среды 70 С в течении 200 ч под унифицированной электрической нагрузкой : однополупериодное синусоидальное напряжение 6.3 В или 12.6 В частотой 50 Гц (в зависимости от типа микро модуля). Термотоковая тренировка для транзисторных схем эффективнее термотренировки и в то же время не требует сложного оборудования. Герметизированные и прошедшие термотренировку микро модули проверяют на соответствие техническим условиям. Наиболее рационально начинать контроль микро модулей с проверки на функционирование по наличию сигналов на выходе микро модуля без измерения их параметров. Это позволит сразу же отбраковать микро модули, в которых в процессе сборки, герметизации и термотренировки вышли из строя микроэлементы или имеются нарушения монтажных соединений. Однако единственным надежным методом оценки качества микро модулей является контроль по выходным параметрам, который позволяет учесть влияние всех звеньев технологического процесса и качество микроэлементов.

Операция контроля технических параметров.

Контроль технических параметров можно проводить с помощью стандартных измерительных средств полуавтоматически с помощью специальных установок. В серийном производстве применяется полуавтоматический агрегат контроля микро модулей по электрическим параметрам с разбраковкой изделий на две группы: “Тоден”, “Брак”.

Оценка качества импульсных и линейных схем на агрегате производится по следующим параметрам : амплитуде, длительности и переднему фронту импульсов, частоте повторения, полосе пропускания и сбоям триггеров.

На рис.35 показана функциональная блок – схема агрегата контроля.



Контактирующий и исполнительный механизм (КИМ) служит для подключения микро модуля (М) к соответствующим блокам контрольно-измерительной аппаратуры, выдачи команд и реализации результатов контроля. Входное устройство (ВУ) предназначено для подачи на контролируемый микро модуль напряжений питания и входных сигналов, а также для согласования выхода микро модульной схемы с блоком входного усилителя (БВУ).

Блок входного усилителя служит для усиления входных сигналов, необходимых для нормальной работы блоков контроля: блока контроля переднего фронта импульсов (БКФ), блока контроля

полосы пропускания и частоты следования контролируемых сигналов (БКПУ), блока контроля амплитуды контролируемых сигналов и сбоев триггеров (БКАС), блока контроля длительности импульсов. В блоке автоматики (БА) сигналы с блоков контроля суммируются и результирующий сигнал при забракованном изделии поступает на счетчик годных изделий.