

ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОХОДНОЙ КАМЕРЫ

А.С. Габдуллин, магистрант
 Московский институт электронной техники
 (Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-1-2-58-61

Аннотация. В статье описывается программно-аппаратная реализация проходной камеры для конкретных корпусов интегральных схем, с целью автоматизации измерения и контроля параметров интегральных схем. Актуальность данного исследования не вызывает сомнения, так как предприятиям-разработчикам необходимо автоматизировать данный процесс. Автоматизация контроля интегральных схем способна измерить большее количество образцов в кратчайшие сроки и за минимальную стоимость.

Ключевые слова: автоматизация, тестирование, интегральная схема, измерительный стенд, камера проходная, измерение, контроль.

В наше время существует большое количество микросхем различного рода, которые способны выполнять огромное количество задач. Каждая из интегральных схем способна обладать как аналоговыми, так и цифровыми блоками, что в свою очередь может усложнить процесс последующего измерения статических и динамических параметров. В связи с этим у предприятий-разработчиков интегральных схем возникает потребность в автоматизации процесса измерения и контроля параметров. Поэтому актуальность данной работы заключается в том, чтобы автоматизированное измерение было достаточно точным, уменьшило общее время измерений, а также не повышало общую стоимость всего производства. Для этого инженеры-тестировщики ежедневно изучают

и применяют в своей работе всё новые области тестирования, что позволяет автоматизировать процесс измерений, ведь ключевым условием контроля интегральных схем является способность измерить большее количество образцов в кратчайшие сроки и за минимальную стоимость. Поэтому, несомненно, важно автоматизировать методы проведения контроля параметров.

В составе аппаратной части стоит отметить две неотъемлемые составляющие, это измерительный стенд V93000 (рис. 1), а также проходную установку (КП32). Упомянутый стенд состоит из рабочей станции и различных модулей, позволяющих осуществить процесс коммутации, подать требуемое питание и измерить нужные параметры интегральной схемы.

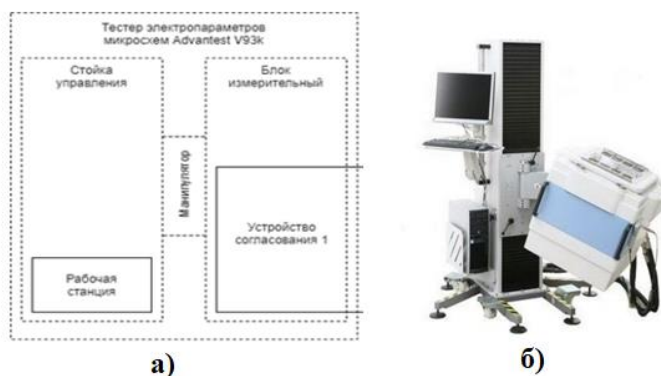


Рис. 1. Измерительный стенд V93000: а) структурная схема стенда, б) внешний вид стенда

Под конкретно выбранное изделие было разработано устройство согласования - оснастка с контактирующим устройством игольчатого типа Pogo Pin P75-A2, которое позволит не распаивать каждую последующую интегральную схему на плату. Поэтому для контактирования устройства со-

гласования и интегральной схемы был создан приёмник «башня» (рис.2) с встроенными иголками - Rogorin P75-A2. Алюминиевые направляющие «рога» были выполнены для надежности и точности позиционирования интегральных схем.

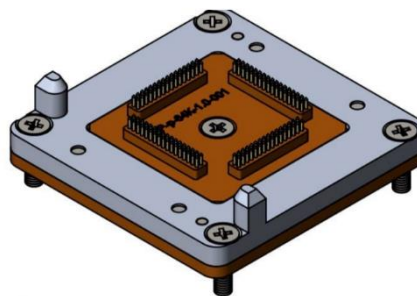


Рис. 2. Внешний вид контактирующего устройства башни-приемника

Ниже представлена разработанная схема электрическая принципиальная (рис. 3) для одного из изделий в 48-выводном корпусе

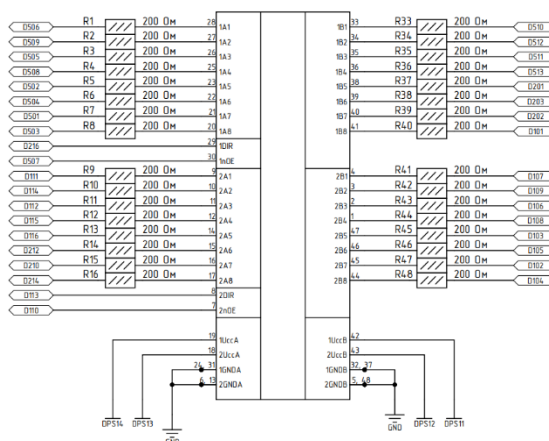


Рис. 3. Схема электрическая принципиальная интегральной схемы в 48-выводном корпусе

Говоря об автоматизации измерения, стоит отметить конкретный корпус изделия Н16.48-2ВН (рис. 4) под который были

разработаны: проходная камера, устройство согласования и устройство контактирования.

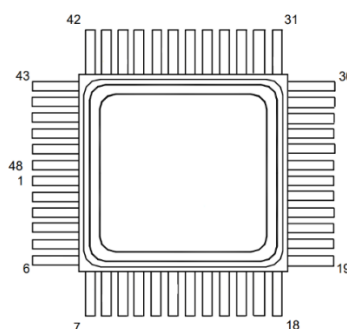


Рис. 4. Пример интегральной схемы в 48-выводном корпусе типа Н 16.48-2ВН

Камера проходная (КП32) состоит из: силового блока, питающего термокамеру, который управляется от ПИД-регулятора; блока управления пневмоцилиндрами транспортной системы и других вспомогательных узлов, необходимых для функционирования проходной камеры (рис. 5). В свою очередь, установка способна проводить измерение и контроль параметров интегральных схем в диапазоне температур $-60...+125^{\circ}\text{C}$.

После включения камеры проводится инициализация всех встроенных и исполь-

зуемых интерфейсов, в том числе считывание адреса интерфейсной шины общего назначения - General Purpose Interface Bus. Среди основных характеристик проходной камеры стоит отметить такие как: 1) Рабочий диапазон температуры $-60...125^{\circ}\text{C}$; 2) Средний интервал достижения предельных значений температуры около 30 минут; 3) Максимальное количество образцов находящихся в рабочей зоне составляет 100 штук.

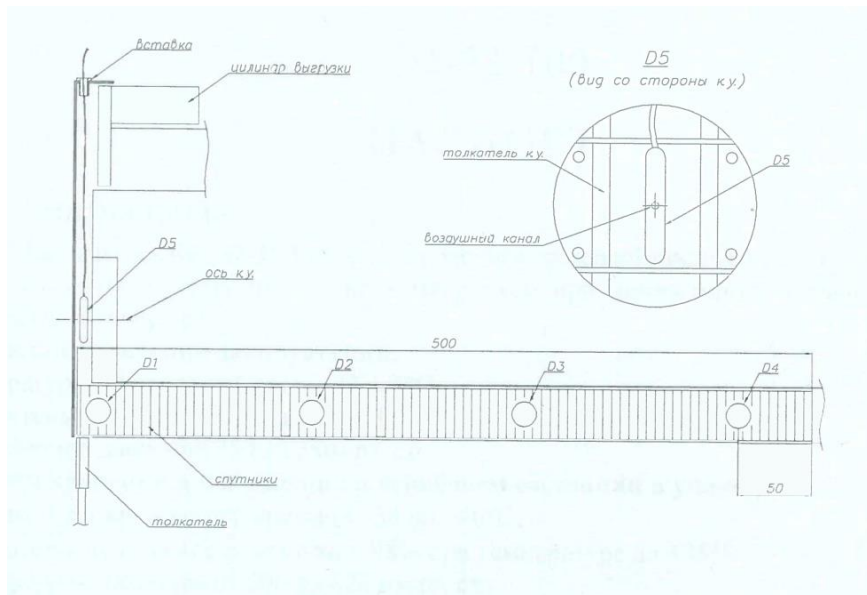


Рис. 5. Внутреннее устройство проходной камеры

С помощью встроенного интерфейса управления в память камеры была создана и записана прошивка с командами управления. Данные команды управления подаются с рабочего компьютера измерительного стенда, подключенного с помощью GPIB шины данных к проходной камере. Команды делятся на короткие, которые выполняются сразу: 1) команда `#IDN` - запрашивающая информационную строку о состоянии камеры; 2) команда `#SBROS` - производящая сброс всей системы (очистка ошибок) и перевод в исходное состояние камеры; 3) `#TEMPn` - выводящая текущую температуру зоны n в десятых долях градусах, где $n = 1..4$ - номер датчика температуры внутри проходной камеры. А также команды бывают длинные, которые требуют для своего выполнения некоторо-

го времени: 1) `#STOP` - останавливает текущий цикл, после этого ожидает команду сброса; 2) `#UNLOADn` - запускает процедуру выгрузки загруженных спутников из рабочей зоны в выходной лоток n , где $n = 1..4$ - номер лотка выгрузки, с учетом того, что $n = 1$ - брак, $n = 2$ - плохой контакт, $n = 3$ - годен, $n = 4$ - годен.

Внутри длинных команд существует несколько подкоманд, которые заложены в камеру, поэтому признаком окончания выполнения команды было решено сделать вывод строки, в консоль компьютера, с названием этой команды с двоеточием в конце. Команды не зависят от регистра, поэтому могут вводиться как заглавными, так и прописными буквами. В любом случае, необходимо всегда дожидаться признака окончания выполнения команды

прежде, чем подавать следующую, иначе возникнет сбой оборудования, требующий последующего перезапуска. В случае происхождения подобного сбоя, падение/повышение температуры при темпера-

турных измерениях неизбежно, что в свою очередь заставит заново производить температурную выдержку измеряемых образцов изделия, а также ожидание выхода на температуру проходной камеры.

Библиографический список

1. Advantets Technologies. V93000 SOC. – Deutschland GmbH., 2015. – 609 с.
2. Оборудование АО «Телеком-СТВ» // Официальный сайт. – 2023. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.telstv.ru/?page=ru_equipment. (дата обращения 19.01.2023).

SOFTWARE AND HARDWARE IMPLEMENTATION OF A WALK-THROUGH CAMERA

A.C. Gabdullin, *Graduate Student*
Moscow Institute of Electronic Technology
(Russia, Moscow)

Abstract. *The article describes the software and hardware implementation of a through camera for specific packages of integrated circuits, in order to automate the measurement and control of parameters of integrated circuits. The relevance of this study is not in doubt, since developers need to automate this process. IC test automation is able to measure more samples in the shortest time and at the lowest cost.*

Keywords: *automation, testing, integrated circuit, measuring stand, walk-through camera, measurement, control.*