



HESS TAP-2500-4-AOI

Автоматическая система программирования
компонентов в ленте с машинным зрением



HESS TAP-2500-4-AOI — автоматическая система программирования электронных компонентов в несущей ленте, оснащённая встроенной системой машинного зрения. Оборудование выполняет полный технологический цикл по маршруту лента → лента: подаёт компонентную упаковку в рабочую зону, извлекает микросхемы из карманов, определяет их положение и ориентацию, устанавливает в программирующие сокет, выполняет программирование, разделяет компоненты по результату OK/NG и возвращает годные изделия в ленту с последующей фиксацией покровного материала.

Ключевая особенность установки от базовых систем программирования Tape-to-Tape — встроенное машинное зрение. CCD-система выявляет смещение компонента, определяет его ориентацию и направление относительно кармана ленты и позволяет корректировать координаты перед захватом и установкой в контактную оснастку.

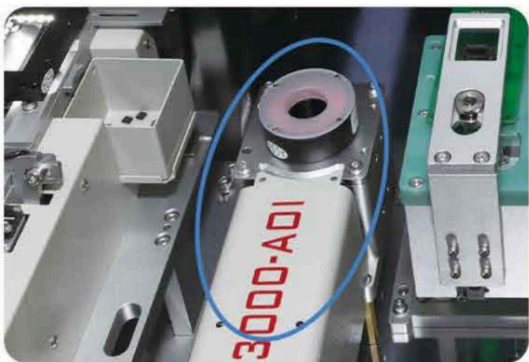


Таблица технических характеристик

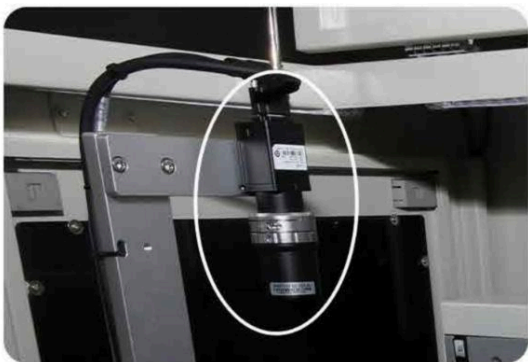
Технические характеристики	
Параметр	Значение
Модель	HESS TAP-2500-4-AOI
Тип оборудования	Автоматическая система программирования компонентов с машинным зрением
Основные операции	Программирование, визуальное позиционирование, сортировка
Способ упаковки	Лента → лента
Производительность	до 2500 компонентов/час
Количество позиций программирования	4
Настройка кол-ва активных позиций	1–4
Количество вакуумных сопел	2
Тип загрузки	Автоматический
Поддерживаемые корпуса	QFN; SOP; SSOP; TSSOP; SON; QFP и другие совместимые
Точность позиционирования	±0,03 мм
Ширина ленты	12-16 мм / опция 8-32 мм
Сортировка OK / NG	Да
Контролируемые параметры	Смещение компонента; ориентация компонента; результат программирования OK/NG
Поддержка AOI	Входит в базовую конфигурацию
Программирующая оснастка	Сокеты нижнего прижима
Система управления	Специализированная плата управления движением
Интерфейс оператора	19" LCD
Фиксация покровного материала	Регулируемая автоматическая термосварка
Электропитание	АС 220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	0,25 кВт
Сжатый воздух	0,4–0,6 МПа
Габариты	950 × 580 × 1600 мм / 950 × 1080 × 1600 мм в рабочей конфигурации
Масса	280 кг



4 позиции программирования



CCD-коррекция смещения



Контроль ориентации компонента



Общее описание

HESS TAP-2500-4-AOI предназначена для автоматизации программирования и сортировки электронных компонентов перед SMT-монтажом, комплектацией производственных партий, хранением или передачей изделий на последующие технологические операции.

Компоненты поступают непосредственно в несущей ленте. Подающий механизм перемещает упаковку в рабочую зону, после чего система машинного зрения контролирует положение микросхемы. На основании полученных данных выполняется коррекция координат захвата.

Компонент извлекается из кармана вакуумным соплом и устанавливается в программирующий сокет. После выполнения заданного алгоритма система определяет результат операции. Годные изделия возвращаются в ленту, а компоненты с результатом NG отделяются от основного потока.

После обработки покровный материал автоматически фиксируется на несущей ленте. В результате компоненты сохраняют исходный формат Tape & Reel и могут без дополнительной ручной переупаковки передаваться на следующий производственный участок.

Машина оснащена четырьмя программируемыми позициями. В зависимости от производственной задачи может быть настроено использование от одной до четырёх рабочих позиций.

Конструкция и состав системы

HESS TAP-2500-4-AOI выполнена в напольном промышленном исполнении.

Основные узлы оборудования:

- система подачи и протяжки компонентной ленты;
- механизм открытия покровного материала;
- система машинного зрения;
- CCD-камера позиционирования;
- два вакуумных сопла;
- четыре позиции программирования;
- программирующие сокеты нижнего прижима;
- сменная контактная оснастка;
- механизм возврата компонентов в ленту;
- система разделения результатов OK/NG;
- регулируемый автоматический узел термоспайки покровного материала;
- линейный двигатель оси X;
- специализированная плата управления движением;
- операторский интерфейс с 19-дюймовым ЖК-монитором.

Конфигурация программаторов, программирующих сокетов, вакуумных сопел и других сменных элементов подбирается под конкретный серийный номер и корпус компонента.



Принцип работы

В автоматическом режиме HESS TAP-2500-4-AOI выполняет последовательный технологический цикл:

1. Катушка с компонентной лентой устанавливается в систему подачи.
2. Лента автоматически протягивается в рабочую зону.
3. Покровный материал открывается для доступа к компонентам.
4. Камера определяет положение кармана ленты и направление расположенного в нём компонента.
5. Система машинного зрения выявляет смещение и рассчитывает необходимую коррекцию координат.
6. Вакуумное сопло захватывает компонент с учётом скорректированного положения.
7. Компонент переносится к одной из четырёх позиций программирования.
8. Микросхема устанавливается в программирующий сокет.
9. Выполняется заданный алгоритм программирования и проверки данных.
10. Система получает результат операции и присваивает компоненту статус OK или NG.
11. Годные изделия возвращаются в карманы компонентной ленты.
12. Компоненты с результатом NG отделяются от основного потока.
13. Покровный материал автоматически фиксируется методом термозапайки.
14. Обработанная лента выводится из рабочей зоны.

Такой цикл объединяет программирование, визуальное позиционирование, сортировку и восстановление ленточной упаковки в одном автоматическом процессе.

Область применения

HESS TAP-2500-4-AOI может использоваться для:

- автоматического программирования микросхем в компонентной ленте;
- подготовки компонентов перед поверхностным монтажом;
- загрузки встроенного программного обеспечения;
- записи конфигурационных данных;
- записи серийных номеров и индивидуальных идентификаторов;
- автоматической проверки результата программирования;
- визуального определения положения и ориентации компонентов;
- коррекции смещения перед захватом и установкой;
- автоматического разделения компонентов OK/NG;
- обработки компонентов без изменения исходного формата Tape & Reel;
- автоматизации отдельных участков программирования;
- подготовки серийных партий компонентов для собственного или контрактного производства.

Оборудование может применяться на предприятиях электронной промышленности, контрактных производствах, у поставщиков компонентов и на специализированных участках подготовки микросхем.



Система программирования

HESS TAP-2500-4-AOI оснащена четырьмя рабочими позициями программирования с контактной оснасткой нижнего прижима.

В зависимости от задачи может использоваться от одной до четырёх рабочих позиций. Возможность изменения числа активных позиций позволяет адаптировать конфигурацию к времени программирования конкретной микросхемы и требуемой производительности.

Для каждого компонента подбираются:

- совместимый промышленный программатор;
- алгоритм программирования;
- программирующий сокет;
- контактная оснастка;
- количество активных позиций;
- рабочие параметры процесса.

В зависимости от возможностей используемого программатора технологический цикл может включать:

- запись встроенного программного обеспечения;
- верификацию записанных данных;
- считывание содержимого памяти;
- стирание памяти;
- контроль контрольных сумм;
- запись серийных номеров;
- запись индивидуальных идентификаторов;
- регистрацию результатов программирования.

Совместимость определяется по полному серийному номеру компонента, типу памяти, корпусу, поддерживаемому алгоритму и возможностям выбранного программатора.

Система перемещения и позиционирования

Перемещение компонентов между лентой и четырьмя позициями программирования выполняется двумя вакуумными соплами.

Рабочий механизм выполняет:

- захват компонента из кармана;
- перенос к программирующему сокету;
- установку в контактную оснастку;
- извлечение после программирования;
- возврат компонента в ленту;
- передачу NG-компонентов по соответствующему маршруту.

Перед захватом координаты корректируются системой машинного зрения. Точность захвата и установки составляет $\pm 0,03$ мм.

Перемещение по оси X выполняется линейным двигателем, обеспечивающим повторяющиеся перемещения между зонами подачи, программирования и выгрузки.

Размер и конструкция вакуумного сопла подбираются под размеры, массу и форму верхней поверхности компонента.



Система машинного зрения и AOI

HESS TAP-2500-4-AOI штатно оснащена системой машинного зрения, предназначенной для повышения точности операций захвата и установки компонентов.

CCD-камера используется для:

- определения фактического положения компонента;
- выявления смещения относительно заданной позиции;
- определения ориентации компонента;
- определения направления компонента по его расположению в кармане несущей ленты;
- коррекции координат захвата;
- повышения точности установки в программирующий сокет и последующего возврата в упаковку.

Камера определяет положение кармана несущей ленты и на его основе контролирует направление компонента. Коррекция выполняется до операции захвата, что позволяет компенсировать допустимые отклонения положения микросхем в упаковке.

Система AOI применяется прежде всего как средство визуального позиционирования и контроля ориентации.



Подбор конфигурации

Для проверки совместимости и подготовки оборудования под конкретную производственную задачу рекомендуется предоставить:

- производителя и полный серийный номер микросхемы;
- техническая документация компонента;
- тип и размеры корпуса;
- ширину компонентной ленты;
- шаг и размеры кармана;
- параметры покровного материала;
- используемый программатор либо требования к программированию;
- тип и объём записываемых данных;
- размер производственной партии;
- требуемую производительность;
- требования к разделению OK/NG;
- образцы компонентов;
- образцы исходной упаковки.

После анализа исходных данных определяются совместимость микросхемы, модель программатора, конструкция программирующих сокетов, параметры вакуумного захвата, конфигурация системы подачи и расчётная производительность.



Доступные опции

Функциональность установки может быть расширена дополнительной оснасткой и модулями в соответствии с требованиями технологического процесса.

Возможные варианты оснащения:

- **лазерная маркировка** — нанесение постоянной идентификационной или технологической маркировки непосредственно на корпус компонента;
- **узел маркировки компонентов в ленте / в лотке** — нанесение дополнительной технологической или идентификационной метки в процессе обработки;
- **система предотвращения двойного захвата / наложения компонентов** — контроль одновременного захвата нескольких изделий и предотвращение ошибок подачи;
- **модуль электрического тестирования** — автоматическая проверка электрических параметров и работоспособности компонентов с присвоением результата OK / NG;
- **автоматический модуль работы с компонентной лентой** — обеспечивает автоматическую подачу, протяжку и обработку ленты при выполнении технологического цикла.
- **фидер подачи компонентов** — дополнительное устройство для автоматической распаковки и подачи компонентов из ленты.
- **системы электрического тестирования** — используются для автоматической проверки работоспособности и электрических параметров компонентов с присвоением результата OK/NG.

Состав дополнительной оснастки определяется до изготовления оборудования с учётом корпуса компонента, производственного маршрута и требуемых контрольных операций.



Система предотвращения
наложения



Лазерная маркировка



Узел точечной маркировки
в ленте



Тестеры

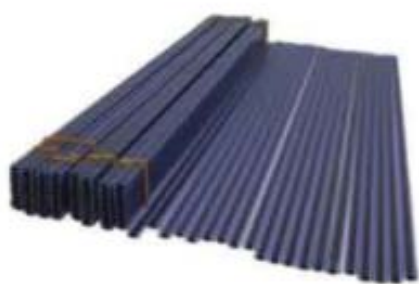


Расходные материалы

Вместе с оборудованием могут быть поставлены расходные материалы и сменные элементы, необходимые для эксплуатации и поддержания стабильного технологического процесса:

- **Вакуумные сопла** — сменные элементы системы захвата, обеспечивающие извлечение, перемещение и точную установку компонентов. Размер сопла выбирается под габариты и форму корпуса; доступны исполнения диаметром от 0,7 до 12 мм.
- **Контактные щупы (Probe)** — сменные контактные элементы, обеспечивающие электрическое соединение компонентов с программирующей или тестовой оснасткой.
- **Компонентная лента (Carrier Tape)** — несущий упаковочный материал с карманами для размещения электронных компонентов.
- **Покровная лента (Cover Tape / Material Film)** — материал для закрытия и герметизации компонентной ленты после программирования.
- **Программирующий сокет (Programming Socket)** — сменная контактная оснастка для установки микросхемы и обеспечения надежного электрического соединения с программатором; подбирается под конкретный тип корпуса и модель компонента.
- **Лотки для компонентов (Tray Packaging)** — специализированная многоячеечная тара для размещения, хранения, подачи и транспортировки микросхем; тип и размеры лотка подбираются под корпус компонента и конфигурацию оборудования.
- **Пеналы / тубусы для компонентов (Tube Packaging)** — тара для хранения, транспортировки и подачи электронных компонентов; применяется при соответствующей конфигурации технологического маршрута.

Типоразмеры контактных элементов и упаковочных материалов подбираются с учётом корпуса компонента, параметров исходной упаковки и конфигурации оборудования. Для сокращения простоев производства рекомендуется заранее предусматривать запас расходных и сменных элементов, подверженных естественному износу в процессе эксплуатации.



Пеналы (тубусы)



Компонентные ленты



Лотки для компонентов



Вакуумные сопла



Программирующие сокет



Контактные щупы



Покровные ленты

