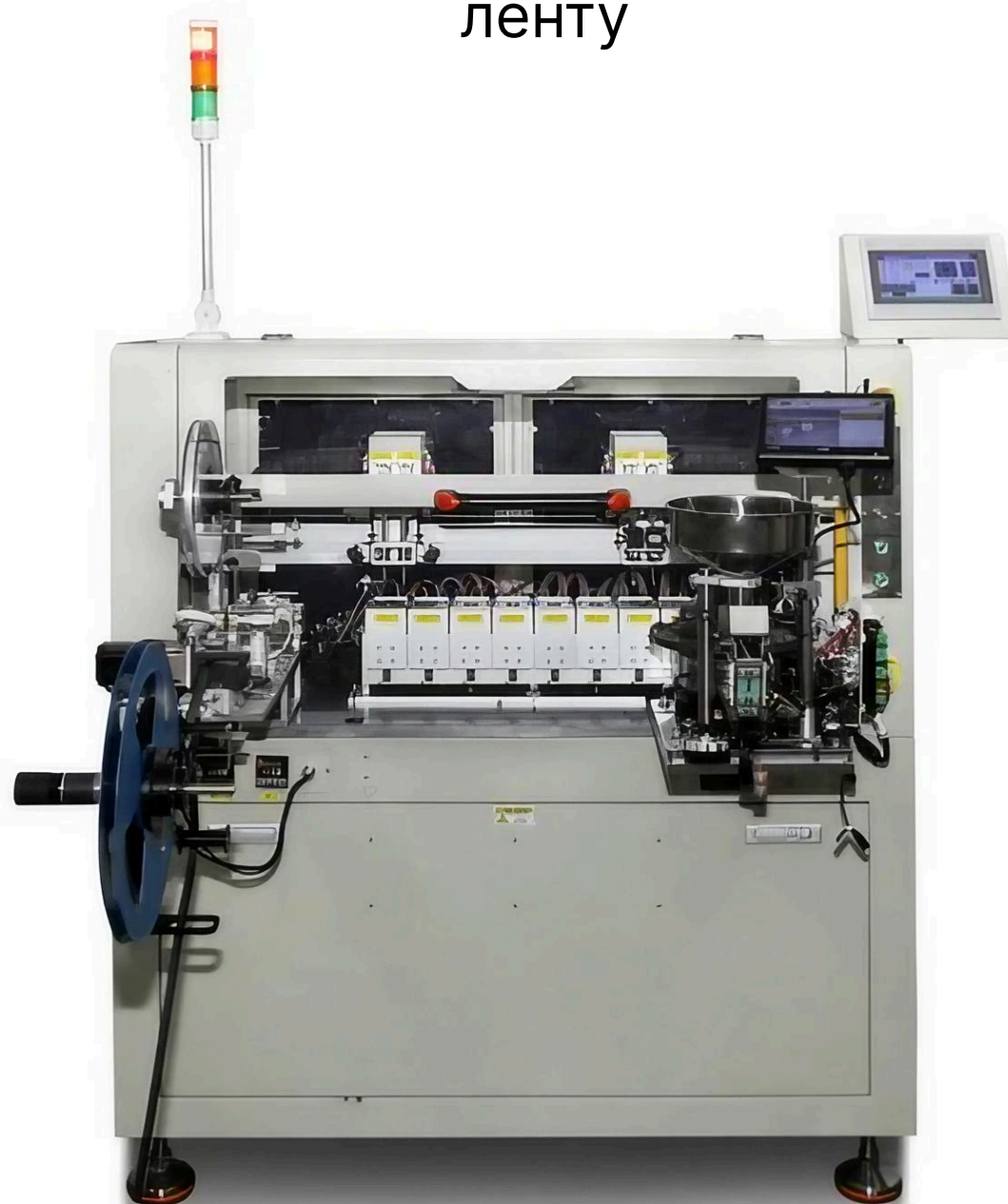


HESS BTM-8

Автоматический комплекс тестирования, контроля,
маркировки и упаковки компонентов из россыпи в
ленту



HESS BTM-8 — автоматизированный комплекс для обработки электронных компонентов в корпусах SOP-8 и аналогичных типоразмерах. Оборудование объединяет в одном технологическом цикле подачу компонентов из россыпи, ориентацию, визуальный контроль, электрическое тестирование, лазерную маркировку, сортировку годных и бракованных изделий и упаковку в 8-мм компонентную ленту.

Комплекс предназначен для предприятий электронной промышленности, которым требуется автоматизировать входной или выходной контроль, тестирование, маркировку и подготовку компонентов к дальнейшему монтажу либо поставке потребителю.



Таблица технических характеристик

Технические характеристики	
Параметр	Значение
Модель	HESS BTM-8
Тип оборудования	Автоматический комплекс обработки компонентов
Основные операции	Контроль, тестирование, маркировка, сортировка, упаковка
Маршрут	Россыпь → лента
Производительность	До 5000 компонентов/ч
Входной формат	Россыпь
Выходной формат	Компонентная лента
Тестовые позиции	8 в базовой конфигурации
Расширение тестовых позиций	Опционально до 16
Автоматический оптический контроль	Да, камерная система
Точность позиционирования	±0,03 мм
Поддерживаемые корпуса	SOP-8 и согласованные аналоги
Минимальный дефект поверхности	От 500 мкм
Ширина компонентной ленты	8 мм
Минимальный размер компонента	2 × 2 мм
Количество вакуумных сопел	4
Лазерная маркировка	Волоконный лазер
Сортировка	Годеи / брак, автоматически
Закрытие ленты	Запаивание покровной ленты
Намотка на катушку	Автоматическая
Подача воздуха	0,2–0,6 МПа
Подача компонентов	Россыпь, вибрационный бункер
Электропитание	220 В, 50 Гц
Габариты	1200 × 580 × 1600 мм
Интерфейс оператора	Цветной сенсорный экран
Масса	Около 360 кг
Система управления	ПЛК
Опция	Модуль программирования по индивидуальному проекту



Общее описание

HESS BTM-8 выполняет полный цикл обработки компонентов: изделия загружаются россыпью в вибрационный бункер, автоматически ориентируются и поступают в рабочую зону. Система машинного зрения определяет положение и ориентацию, после чего компоненты проходят электрическое тестирование, лазерную маркировку и сортировку. Годные изделия укладываются в 8-мм несущую ленту, закрываются покровной лентой и наматываются на катушку. Последовательное выполнение операций сокращает количество ручных перегрузок и формирует единый контролируемый производственный процесс.

Область применения

HESS BTM-8 применяется для:

- автоматической подачи компонентов из россыпи;
- ориентации изделий в вибрационном бункере;
- входного и выходного электрического контроля;
- параллельного тестирования на 8 позициях с расширением до 16;
- камерного контроля положения, ориентации и поверхности;
- лазерного нанесения серийных номеров, QR-кодов и Data Matrix;
- автоматической сортировки годных и бракованных изделий;
- упаковки компонентов в 8-мм несущую ленту;
- запаивания покровной ленты и намотки на катушку;
- подготовки компонентов к поверхностному монтажу, хранению или поставке.

Конструкция и состав системы

Основные узлы:

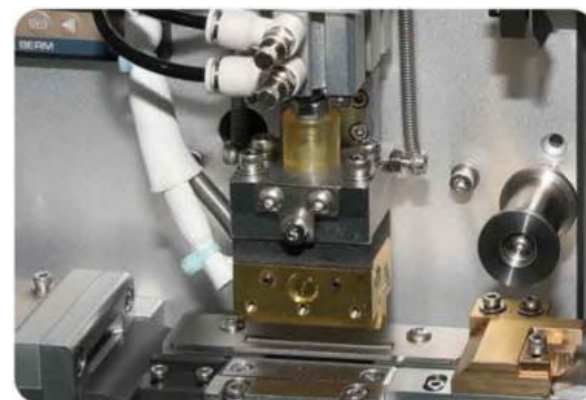
- вибрационный бункер подачи компонентов из россыпи;
- система автоматической ориентации и выдачи изделий;
- камерная система машинного зрения;
- восемь параллельных тестовых позиций, опционально до шестнадцати;
- специализированные тестовые сокет;
- четыре вакуумных сопла и высокоточная система перемещения;
- волоконный лазерный маркиратор;
- узел автоматической сортировки годных и бракованных компонентов;
- тракт подачи 8-мм несущей и покровной ленты;
- узел запаивания и автоматическая намотка на катушку;
- ПЛК и цветной сенсорный интерфейс оператора.



Подача из россыпи



Контроль и тест



Выход в ленту



Полный цикл обработки компонентов

1. Компоненты загружаются россыпью в вибрационный бункер.
2. Бункер ориентирует изделия и последовательно подаёт их в рабочую зону.
3. Камерная система определяет положение и ориентацию компонента.
4. Выполняется визуальный контроль поверхности.
5. Компонент устанавливается в специализированный тестовый сокет.
6. Система проводит электрическое тестирование.
7. По результату присваивается статус «годен» или «брак».
8. При необходимости выполняется лазерная маркировка.
9. Бракованные изделия выводятся в отдельный накопитель.
10. Годные компоненты укладываются в карманы 8-мм несущей ленты.
11. Поверх несущей ленты подаётся и запаивается покровная лента.
12. Готовая упаковка автоматически наматывается на катушку.

Автоматическое электрическое тестирование

В базовой конфигурации предусмотрено восемь параллельных тестовых позиций. Опционально их количество может быть увеличено до шестнадцати, что позволяет повысить пропускную способность участка при соответствующей длительности тестового цикла. Компоненты автоматически устанавливаются в тестовые сокеты, после чего система выполняет заданную последовательность электрических проверок и присваивает каждому изделию статус «годен» или «брак». Конкретная проверка и специализированная тестовая оснастка разрабатываются под изделие заказчика.

Камерный контроль и автоматическая отбраковка

Автоматическая отбраковка

Камерная система используется для определения положения и ориентации компонентов и обнаружения поверхностных дефектов. Минимальный размер выявляемого дефекта — 500 мкм. Изделия, не соответствующие критериям визуального или электрического контроля, автоматически выводятся из основного технологического потока в отдельный накопитель. Система ведёт статистику результатов тестирования.

Контроль положения и поверхности

Система машинного зрения определяет фактическое положение и ориентацию каждого компонента перед установкой в тестовую оснастку и упаковкой. Полученные координаты используются для автоматической коррекции перемещений. Камерный контроль также выявляет поверхностные дефекты размером от 500 мкм. Фактическая обнаруживаемость зависит от контрастности, материала корпуса, освещения и настроек алгоритма. Точность позиционирования компонентов составляет $\pm 0,03$ мм.



Лазерная маркировка

Встроенный волоконный лазерный маркиратор наносит на корпус компонента серийные номера, Data Matrix, QR-коды и технологическую маркировку. Интеграция маркировки в автоматический цикл позволяет идентифицировать изделия без промежуточной ручной перегрузки на отдельное оборудование. Содержание, размеры, расположение и параметры нанесения согласовываются с учётом материала корпуса и требований к читаемости.

Маркировка может связываться с результатом электрического тестирования и производственной партией. Система формирует контролируемый поток компонентов, в котором годные изделия получают требуемую идентификацию, а бракованные автоматически выводятся до участка упаковки.

Маршрут компонентов

Компоненты загружаются непосредственно в вибрационный бункер. Система автоматически ориентирует изделия и выдаёт их в рабочую зону с заданным положением. Параметры вибрационной подачи и направляющая оснастка настраиваются под корпус SOP-8 либо согласованный аналогичный типоразмер.

После успешного визуального и электрического контроля годные компоненты автоматически размещаются в карманах несущей ленты шириной 8 мм. Геометрия кармана, шаг упаковки и ориентация изделия подбираются под конкретный корпус. Упаковочный тракт рассчитан на получение готовой ленточной упаковки по требованиям EIA-481.

После укладки компонентов поверх несущей ленты подаётся покровная лента и выполняется запаивание. Рабочие параметры выбираются с учётом сочетания упаковочных материалов, скорости движения и требуемого усилия отделения покровной ленты.

Закрытая компонентная лента автоматически наматывается на выходную катушку. Готовая упаковка может передаваться на участок поверхностного монтажа, хранение, транспортировку или поставку потребителю.

Система управления и автоматизация

Управление HESS BTM-8 построено на базе ПЛК и цветного сенсорного интерфейса. Система координирует:

- вибрационный бункер и ориентацию компонентов;
- камерное позиционирование и визуальный контроль;
- четыре вакуумных сопла и координатное перемещение;
- восемь или шестнадцать тестовых позиций;
- электрическое тестирование;
- волоконный лазерный маркиратор;
- разделение годных и бракованных изделий;
- протяжку 8-мм несущей ленты;
- подачу и запаивание покровной ленты;
- автоматическую намотку на катушку.

Интерфейс используется для выбора задания, настройки процесса и контроля состояния оборудования.



Подбор конфигурации

Для подготовки HESS BTM-8 под конкретную номенклатуру рекомендуется предоставить:

- производителя и полный номер изделия;
- техническое описание и фактические размеры корпуса;
- образцы компонентов;
- требования к ориентации при подаче из россыпи;
- программу и критерии электрического тестирования;
- требуемое количество тестовых позиций — 8 или 16;
- конструкцию либо требования к тестовым сокетам;
- критерии визуального контроля и перечень дефектов;
- содержание, размеры и положение лазерной маркировки;
- размеры кармана и шаг 8-мм несущей ленты;
- тип покровной ленты и требования к запаиванию;
- требуемую производительность и объём партии;
- критерии сортировки годных и бракованных компонентов.

По этим данным адаптируются вибрационная подача, направляющие, тестовая и вакуумная оснастка, машинное зрение, маркировка и упаковочный тракт.

При размещении следует предусмотреть пространство для загрузки вибрационного бункера, смены тестовой оснастки и упаковочных материалов, доступа к лазерному модулю, накопителю брака и выходной катушке.

Дополнительные опции

Базовая конфигурация HESS BTM-8 включает подачу из россыпи, камерный контроль, восемь тестовых позиций, волоконную лазерную маркировку, сортировку и упаковку в 8-мм ленту. В зависимости от проекта могут согласовываться:

- **Расширение до шестнадцати тестовых позиций** повышает пропускную способность при соответствующей длительности тестового цикла.
- **Специализированная тестовая оснастка** — сокет и электрическая схема разрабатываются под конкретный компонент и программу проверки.
- **Модуль программирования микросхем** — интегрируется по индивидуальному проекту.
- **Адаптация вибрационного бункера и направляющих** под геометрию и устойчивую ориентацию конкретного корпуса.
- **Специализированная вакуумная оснастка** сопла под форму и размеры изделия.
- **Настройка машинного зрения** — критерии положения, ориентации и поверхностных дефектов.
- **Настройка лазерной маркировки** — содержание, формат и расположение серийных номеров, QR-кодов, Data Matrix и технологических обозначений.
- **Оснастка упаковочного тракта** под геометрию кармана и шаг 8-мм несущей ленты.

Окончательный перечень опций определяется по полному номеру изделия, образцам, критериям контроля и требуемой производительности.



Расходные материалы

Для эксплуатации HESS BTM-8 применяются расходные материалы и сменная оснастка:

- Вакуумные сопла — сменные элементы системы захвата; типоразмер выбирается по форме, габаритам и поверхности корпуса.
- Тестовые сокеты — специализированная контактная оснастка для установки компонента и выполнения электрических проверок.
- Контактные щупы — сменные элементы электрического соединения тестового сокета с выводами компонента.
- Несущая лента — упаковочный материал с карманами для размещения годных изделий; шаг и геометрия кармана должны соответствовать корпусу.
- Покровная лента — материал для закрытия несущей ленты после укладки компонентов; выбирается с учётом режима запаивания и требуемого усилия отделения.
- Оснастка вибрационного бункера и направляющих — сменные элементы для устойчивой ориентации и подачи компонентов из россыпи.
- При наличии опционального модуля программирования дополнительно применяются программирующие сокеты и соответствующая контактная оснастка.

Для сокращения простоев рекомендуется заранее предусматривать запас сопел, контактных элементов и упаковочных материалов, подверженных естественному износу.



Несущие ленты



Покровные ленты



Вакуумные сопла



Тестовые сокеты



Контактные щупы

