

УТВЕРЖДЕНО

RU.ЦТДР.00001-01 31 01-ЛУ

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС MES

Описание функциональных характеристик

RU.ЦТДР.00001-01 31 01

ИИ	
ВЭ	
ИИ	

Вводная информация

Наименование ПО: Программный комплекс MES

Версия: 1.0

Правообладатель: ООО «НПО РТТ»

Назначение: автоматизация управления производственными процессами, контроль выполнения технологических операций, обеспечение прослеживаемости продукции и формирование объективной отчётности на предприятиях электронной промышленности.

1. Планирование производства

1.1. Планирование производства осуществляется в формах дневного и недельного планирования. Система позволяет формировать плановые показатели выпуска для каждого этапа технологического процесса по заданному заказу. В единую таблицу автоматически поступают фактические данные о прохождении устройств и изделий через этапы технологического процесса, что обеспечивает сопоставление плановых и фактических показателей в режиме реального времени.

2.3. Контроль загрузки производственных линий и распределение нагрузки

Система в режиме реального времени отображает текущую загрузку производственной линии, что позволяет оперативно выявлять причину узких мест, а также перераспределять задания для оптимизации производственного потока и исключения простоев

3. Управление технологическими процессами

Система обеспечивает ведение нормативно-справочной информации и управление маршрутами изготовления продукции на всех уровнях детализации.

3.1. Ведение нормативно-справочной информации

Система содержит справочники материалов, комплектующих, оборудования и оснастки. Данные из справочников используются при составлении новых технологических процессов: выбор материалов и комплектующих, назначение оборудования и оснастки на каждой операции, привязка типовых технологических операций.

3.2. Создание и ведение технологических процессов

Система поддерживает три типа технологических процессов:

- Типовые технологические процессы (ТТП) — шаблоны для составления единичных технологических процессов для групп изделий со схожей технологией
- Единичные технологические процессы (ЕТП) — полные маршруты изготовления конкретных изделий
- Ремонтные технологические процессы (РТП) — последовательности операций по устранению дефектов

3.3. Настройка типовых технологических операций

Система позволяет создавать библиотеку типовых технологических операций (ТТО) с параметрами контроля и привязывать их к маршрутам. Операции могут переиспользоваться в различных технологических процессах, что ускоряет разработку новых маршрутов.

4. Интеграция с производственным оборудованием

Система обеспечивает автоматический сбор данных с производственного оборудования и интеграцию с системами контроля качества.

4.1. Автоматическая идентификация печатных плат

Система получает данные об идентификации печатных плат из баз данных технологического оборудования (трафаретные принтеры, автоматические установщики компонентов, печи оплавления, системы автоматической оптической инспекции), оснащённого встроенными сканерами DataMatrix-кодов, а также из журналов лазерных маркировщиков. Каждая запись об идентификации фиксируется в системе как факт прохождения платой соответствующей операции технологического процесса с указанием времени, оборудования и исполнителя.

4.2. Интеграция с системами автоматической оптической инспекции (АОИ)

- Система обеспечивает приём данных от АОИ-оборудования в режиме реального времени:
 - Регистрация вердиктов о качестве паяных соединений (годен/дефект/брак)
 - Классификация дефектов по типам (отсутствие компонента, смещение, избыток/недостаток припоя, перемычки и т.д.)
 - Привязка результатов инспекции к конкретной плате и операции
 - Передача данных в модуль прослеживаемости

5. Операционное управление на рабочих местах

Система обеспечивает работу операторов, сборщиков, монтажников, контролёров и ремонтников на производственных рабочих местах через специализированные интерфейсы.

5.1. Специализированные рабочие места

Система предоставляет специализированные интерфейсы для каждого типа производственных операций:

- Ручной монтаж РЭАиП — операции ручного монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов
- Контроль ОТК — визуальный контроль устройств/изделий, а также выходной контроль качества готовых изделий
- Тестирование — функциональное тестирование изделий, выдача MAC-адресов, получение результатов тестирования, отчет о прошивке изделий
- Оборудование Press-Fit — операции прессовой посадки компонентов
- Финальная сборка изделий — сборка готовой продукции
- Упаковка — упаковка готовой продукции

5.2. Фиксация выполнения операций

Каждая операция фиксируется в системе с указанием исполнителя, времени начала и окончания, результата выполнения. Система регистрирует статусы устройств и изделий на каждом этапе производственного цикла.

5.3. Управление входным контролем и ремонтом

Система обеспечивает управление процессами входного контроля комплектующих, проверки ОТК и процессами ремонта устройств/изделий. Для ремонтных операций используются специальные ремонтные технологические процессы (РТП).

6. Контроль качества и блокировка операций с дефектами

Ключевая особенность системы — жёсткий контроль качества с автоматической физической блокировкой брака на уровне ПО.

6.1. Блокировка последующих операций при дефекте

Если предыдущая операция зарегистрирована с дефектом, система автоматически запрещает прохождение последующей операции. Изделие не может быть передано дальше по маршруту до устранения дефекта.

6.2. Блокировка упаковки

Система запрещает упаковку изделия, если:

- Изделие не прошло выходной контроль ОТК
- Изделие имеет незакрытые дефекты

Это исключает возможность отгрузки бракованной продукции заказчику.

6.3. Блокировка привязки печатных плат

Система запрещает привязку печатной платы к изделию, если на плате зарегистрированы дефекты (в том числе выявленные АОI-инспекцией). Это обеспечивает контроль качества на уровне комплектующих.

6.4. Регистрация и учёт дефектов

Все дефекты регистрируются в системе с классификацией по типам и критичности. Система формирует статистику по дефектам на всех этапах производственного цикла, что позволяет анализировать причины брака и принимать меры по его снижению.

7. Прослеживаемость и аналитика производства

Система обеспечивает сквозную прослеживаемость продукции и аналитическую обработку производственных данных.

7.1. Сквозное отслеживание жизненного цикла

Система обеспечивает сквозную прослеживаемость каждой печатной платы и каждого изделия на всех этапах производства: от приёмки комплектующих до выпуска готовой продукции. История содержит информацию обо всех операциях, исполнителях и результатах контроля.

7.2. Учёт и анализ возвратов плат на ремонт

Система ведёт учёт возвратов печатных плат на ремонт с анализом причин возврата и формированием отчётности по типам дефектов.

7.3. Сбор объективных отчётных данных

Система формирует объективные отчётные данные по выполнению производственных заданий, которые могут быть экспортированы в различные форматы для дальнейшего анализа.

7.4. Отображение производственных показателей

Система демонстрирует статистическую визуализацию производительности каждого исполнителя посуточно в графическом виде с возможностью выбора отображения по исполнителям и по заказам

8. Управление складом и компонентами

Система обеспечивает учёт электронных компонентов и контроль их движения в рамках производственного цикла.

8.1. Учёт компонентов и носителей

Система ведёт учёт всех электронных компонентов на складе с привязкой к производственным заказам. Отдельно учитываются носители компонентов (катушки, поддоны, упаковки), что обеспечивает прослеживаемость на уровне партий поставки.

8.2. Визуализация складских остатков

Система предоставляет визуальный дашборд склада с отображением текущих остатков и движения материалов в реальном времени.

8.4. Заказ комплектующих для ремонта

Система обеспечивает функцию заказа комплектующих со склада для проведения ремонта с автоматическими уведомлениями о новых заявках. Это позволяет монтажникам РЭАиП оперативно получать необходимые компоненты для ремонтных операций.

9. Администрирование и безопасность

Система обеспечивает управление пользователями и настройку параметров системы с разграничением прав доступа.

9.1. Управление учётными записями

Система позволяет создавать и управлять учётными записями пользователей с назначением должностей и ролей.

9.2. Разграничение прав доступа

Система обеспечивает гибкое разграничение прав доступа к разделам, операциям и рабочим местам в соответствии с должностными обязанностями пользователя.

9.3. Централизованная конфигурация

Система предоставляет инструменты централизованной конфигурации параметров системы и настройки интерфейса под требования пользователей.