Руководство по программе SMD-TAXI

Версия 2.8.2



1. Содержание

1.	Соде	ержание	2
2.	Введ	дение	4
3.	Наст	гройка конфигурации аппарата	5
3.1.	Ha	стройки аппарата	5
3.	1.1.	Настройки калибровочных знаков	6
3.	.1.2.	Дополнительные настройки аппарата	8
3.	.1.3.	Настройка насадок	9
3.	1.4.	Настройка скоростей и ускорений	10
3.	1.5.	Автоопределение наличия насадки на голове	10
3.	1.6.	Проверка питателей	11
3.	1.7.	Настройка энкодеров	11
3.	1.8.	Калибровка ремней и энкодерных лент	12
3.	1.9.	Калибровка рабочего поля аппарата	13
3.	1.10.	Самотестирование	14
3.2.	Ha	стройка камер	15
3.	.2.1.	Калибровка оптики камеры	16
3.	.2.2.	Поправки при установке	17
3.	.2.3.	Автоматическая калибровка положения камер	17
3.3.	Ha	стройка датчика разрежения	19
3.4.	Ha	стройка банков ленточных питателей	20
3.	.4.1.	Центрирование ленточных питателей по перфорациям	21
3.5.	Ha	стройка банков вибропитателей	22
4.	Глав	вное окно программы2	3
5.	Вклн	очение аппарата и ручное управление2	5
6.	Кам	ера на голове2	8
7.	Кам	ера корректировки компонентов2	9
8.	Созд	цание нового проекта3	1
9.	Наст	гройка платы	3
10.	Наст	гройка реперных знаков3	6
11.	База	а корпусов4	0
12.	Наст	гройка питателей4	2
12.3	1. «	Ленточный питатель»	46
12.2	2. «	Вибропитатель»	47

12.	3.	Питатель «Поддон»	48
12.	4.	Питатель «Россыпь»	50
12.	5.	Питатель «Отрезок ленты»	54
12.	6.	Питатель «Задается G-кодом»	56
12.	7.	Настройки подсчета компонентов	57
12.	8.	Дополнительные настройки расстановки компонентов	57
12.	9.	Настройка параметров центрирования	58
12.	10.	Сортировка/копирование питателей	61
13.	Pa	сстановка компонентов и указание реперных знаков	62
13.	1.	Расстановка вручную	62
13.	2.	Поворот всех компонентов (поворот платы)	70
13.	3.	Импорт pick and place-файла	70
13.	4.	Импрот списка питатаелей (Bill of materials)	75
14.	На	стройки исполнения	77
15.	Сч	етчики	79
16.	Ста	атистика проекта	80
17.	Эк	спорт списка компонентов проекта/списка питателей	81
18.	Ви	зуальная проверка расстановки/программы	82
18.	2.	Ошибка поиска реперных знаков	84
19.	Pa	сстановка компонентов	86
19.	1.	Ошибка поиска реперных знаков	87
19.	2.	Пополнение питателя	
19.	3.	Ошибка распознавания компонента камерой	
19.	4.	Ошибка проверки компонента по датчику разрежения	
19.	5.	Режим отладки питателей	
20.	Го	рячие клавиши	90
21.	На	стройки интерфейса	92
22.	Ло	ог программы и проекта	93
23.	Со	общения об ошибках	94
23.	1.	Ошибки при старте программы	94
23.	2.	Ошибки при загрузке проекта	95
23.	3.	Ошибки LinuxCNC	95
23.	4.	Ошибки во время исполнения	97
23.	5.	Ошибки при составлении программы расстановки	

2. Введение

Программа SMD-TAXI предназначена для расстановщиков SMD-компонентов и рассчитана на аппараты с одним захватом для перемещения компонентов и двумя камерами – камерой поиска реперных знаков и камерой центрирования компонентов.

Программа поддерживает следующие функции:

- 1. Автоматическая смена насадок при расстановке.
- 2. Работа с мультизаготовками и поворотами плат в мультизаготовках с кратностью 90 градусов.
- 3. Различные виды калибровок и автокалибровок механики и оптики.
- 4. Работа с датчиком разрежения.
- 5. Работа с несколькими типами питателей: ленточный питатель, вибропитатель, поддон, россыпь, отрезок ленты, произвольный G-код.
- 6. Различные режимы составления программы: режим импорта из pick and place-файла, режим ручной расстановки компонентов на поле (режим визуального программирования), режим расстановки по камере на голове.
- 7. Импорт списка питателей из ВОМ-файла.
- 8. Визуальная проверка программы расстановки и проверка расставленных компонентов.
- 9. Сканирование платы камерой на голове для последующего визуального программирования.

Программа работает в операционной системе Linux. В качестве системы управления двигателями используется программный комплекс LinuxCNC. Заказчику предоставляется настроенный образ операционной системы, включающий в себя LinuxCNC, программу SMD-TAXI и все необходимые библиотеки.

3. Настройка конфигурации аппарата

Конфигурация аппарата полностью настроена на оптимальную работу, и в большинстве случаев не требует изменений. Они могут потребоваться если были внесены изменения в конструкцию или заменены некоторые узлы. Если Вы читаете это руководство с целью начать работу на новом или исправном Установщике с настроенной конфигурацией, эту главу можно пропустить и перейти к главе «Главное окно программы».

На большинстве аппаратов используется плата управления электроникой, которая общается с компьютером посредством Ethernet-соединения. Плата управления имеет IP-адрес 10.10.10.10 и маску подсети 255.255.255.0. Поэтому, при замене компьютера (или его комплектующих), может потребоваться заново назначить статический IP-адрес его сетевой карте, чтобы он смог общаться с платой. Это делается через менеджер сетевых подключений, значок которого обычно располагается в правом верхнем углу рабочего стола рядом с «часами». Сетевой карте компьютера нужно назначить статичный IP-адрес из подсети платы управления, например, 10.10.10.11 и маску подсети 255.255.255.0.

Конфигурация аппарата хранится в файле settings.ini, который находится в папке с программой (Обычно, «/usr/local/SMD-TAXI/»).

Конфигурация настраивается в нескольких меню программы SMD-TAXI: «Настройки->Аппарат», «Настройки->Камеры», «Питатели->Банки ленточных питателей», «Питатели->Банки вибропитателей».

Настрой	ка аппарата	>			
Путь к ini-файлу настроек аппарата: /home/smd-taxi/linuxcnc/co	onfigs/0138/CONFIG.ini	Изменить			
Настроить скорости и ускорения 👽 Использовать калибровочн	Автоопределени ый знак Настроить 🗸 наличия насадки на голове	е Настроить			
Пределы рабочей зоны аппарата, мм	Мягкая установка компонентов на пл	ату			
+	Скорость мягкой установки и мягкого вз	ятия			
		3000мм/мин			
466.00	Высота над платформой, до которой будет осуществляться автопоиск дна поддона	-5.0			
Питатели слева 🗸 Питатели справа	G-код перед началом работы:	Изменить			
y1	G-код по завершению работы:	Изменить			
0.00 📝 Питатели снизу	G-код для помещения брака в корзину	Изменить			
x1 0.00 x2 750.00	G-код, исполняемый когда в питателе закончились компоненты	Изменить			
Координаты нижнего левого угла платы: Х, мм: 79.73 Ү, мм: 74.16					
Максимальный размер платы: по Х, мм: 600 по Ү, мм: 300					
Дополнительные настройки Настройка насадок Проверка питателей Настройка энкодеров					
Калибровка ремней и энкодерных лент Калибровка рабочего поля аппарата Самотестирование					

3.1. Настройки аппарата

Для входа в данное меню может потребоваться пароль. Смотрите главу «Настройки интерфейса».

Сверху отображается имя файла конфигурации LinuxCNC для аппарата. Обычно менять его не требуется.

Слева пользователь может посмотреть рабочие пределы аппарата по осям X и Y. Тут же обозначены используемые банки питателей аппарата.

Координаты установки левого нижнего угла платы используются как опорные координаты при импорте или сканировании изображения платы или импорте компонентов из pick and place-файла.

Эти координаты, а также «Максимальный размер платы» используются для ограничения области, в которую могут быть установлены компоненты. Эта область обозначена красной рамкой в основном окне программы. Если некоторые компоненты расположены за пределами этой области, они будут подсвечены восклицательным знаком и при попытке создания программы расстановки, будет выдано соответствующее сообщение об ошибке.

Переключатель «Мягкая установка компонентов на плату» включается, если требуется более медленная и мягкая установка компонентов на плату. Этот переключатель продублирован в окне «Расстановка компонентов», которое отображается на экране при расстановке компонентов, так что в любой момент можно включать и отключать «мягкую установку».

Ползунок «Скорость мягкой установки и мягкого взятия компонентов» позволяет настроить скорость, с которой будет производиться только что описанная «Мягкая установка» и «Мягкое взятие» параметр, который можно настроить для каждого питателя.

Название параметра «Высота над платформой, до которой будет осуществляться автопоиск дна поддона» говорит сам за себя. Он используется для питателей типа «Поддон», «Отрезок ленты», «Россыпь» и позволяет ограничить высоту автопоиска дна питателя для предотвращения механических повреждений при неудачной операции автопоиска.

«G-код перед началом работы» — это G-код, который исполняется перед каждой операцией расстановки компонентов на плату. Он может содержать, например, код включения компрессора или выполнять другие операции.

«G-код по завершению работы» — это G-код, который исполняется после каждой операции расстановки компонентов на плату. Обычно он используется для отключения компрессора и отъезда головы в позицию, которая позволяет оператору снять плату с аппарата и поставить новую. Обычно — это позиция, соответствующая первому калибровочному знаку.

«G-код помещения брака в корзину» используется для подъезда головы к месту сброса компонентов, например, при провале операции распознавания компонента камерой или датчиком разрежения.

«G-код, исполняемый, когда в питателе закончились компоненты» используется для перемещения головы в позицию, при которой можно беспрепятственно перезарядить питатель. Обычно – это позиция, соответствующая первому калибровочному знаку.

3.1.1. Настройки калибровочных знаков

На аппарате присутствует так называемый калибровочный знак, который жестко привязан к определенной координате аппарата. После нахождения домашней позиции по датчикам на каждой оси (либо по разнице показаний энкодера и координат по двигателю), аппарат наводит камеру на этот знак, вычисляет его координаты и вносит коррекцию в координаты, которые были определены при поиске домашней позиции. Использование калибровочного знака устраняет зависимость калибровок аппарата от точности работы концевых датчиков (или пары энкодер-двигатель). Второй калибровочный знак нужен для проверки, и, при необходимости, корректировки перпендикулярности осей X и Y. Проверка перпендикулярности производится вручную, нажатием соответствующей кнопки в окне «Прямое управление».



Не меняйте точку подъезда к калибровочному знаку, если вы не уверены в своих действиях. Это необходимо делать только в том случае, если калибровочный знак был сдвинут. После изменения координат калибровочного знака, нужно внимательно, на очень медленной скорости, по шагам проверить G-коды взятия и возврата насадок. Это очень важно, так как в случае ошибки, можно повредить установочную голову аппарата. Кроме того, нужно будет заново проверить координаты камеры корректировки компонентов, координаты второго калибровочного знака и функционирование всех основных G-кодов.

Настройки калибровочных знаков						
Координаты калибровочного знака:	Настройки камеры:					
Х: 2.60 Ү: 332.60 💽 Подъехать	Инверсия					
Координаты нужно менять только при замене	Регион поиска:					
камеры на голове либо если реперный знак был смещен. Обратитесь к "Руководству по программе"	центр все изображение					
G-код подъезда к калибровочному знаку: Изменить	Порог поиска контуров:					
G-код после калибровки: Изменить	минимальный максимальный					
Высота калибровочного знака над 1.0	Допустимая погрешность контура: —					
Форма:	минимальная максимальная					
Размер, мм: 1.0						
Второй калибровочный знак						
Координаты калибровочного знака:						
Х: 737.02 Ү: 117.19 О Подьехать						
Эти координаты менять не нужно.						

Окно «Настройки калибровочного знака» содержит следующие параметры:

- 1. Параметр «Координаты калибровочного знака» это основной параметр калибровочного знака. Его нужно менять, только если знак был по каким-то причинам смещен, либо, возможно, при замене камеры на голове.
- Параметр «G-код подъезда к калибровочному знаку» используется для подведения камеры на голове к калибровочному знаку. Обычно он состоит из двух строчек, например: *G0 zMax* (подъем головы на безопасную высоту)

G1 F5000 XCalib YCalib (подъезд к калибровочному знаку на небольшой скорости)

Выражения «XCalib» и «YCalib» при исполнении G-кода заменяются на значения координат калибровочного знака.

- 3. Параметр «G-код после калибровки» может использоваться для выполнения каких-либо действий после калибровки. Обычно, после калибровки слегка проворачиваются валы ленточных питателей, стягивающие покровную пленку. Также, в некоторых нестандартных конфигурациях аппарата, этот Gкод может использоваться для отъезда головы от калибровочного знака в позицию, в которой она не мешает пользователю или других действий.
- 4. Параметр «Высота калибровочного знака над платформой» используется для перерасчета размера искомого калибровочного знака в изображении с камеры.
- 5. Параметры раздела «Настройки камеры» аналогичны параметрам поиска реперных знаков на плате и рассмотрены в главе «Настройка реперных знаков».
- 6. Переключатель «Второй калибровочный знак» и его координаты. Координаты также можно менять только если знак был по каким-то причинам смещен, либо, возможно, при замене камеры на голове.

В основном, второй калибровочный знак требуется, при замене ремней оси Y, либо возможном перескоке ремня. После замены ремней и их натяжки, нужно добиться того, чтобы при подъезде камеры ко второму калибровочному знаку, смещение было не более 0.3 миллиметра. Перескок ремня может произойти в следствие удара или другого вмешательства в процессе расстановки. При этом происходит смещение на расстояние около 2.5 миллиметров (шаг ремня), что сразу видно при нажатии кнопки «Подъехать» для второго калибровочного знака. Он будет смещен либо вверх, либо вниз относительно перекрестия на камере. Последствия такого перескока будут следующие: координаты взятия компонентов из питателей станут некорректными, ошибка будет проявляться сильнее для питателей, находящихся ближе к правой стороне аппарата; точность установки компонентов пострадает, но не так значительно, благодаря корректировке по реперным знакам платы. Но работа с перескок ремня, в большинстве случаев будет затруднена или невозможна. Чтобы устранить такой перескок ремня, нужно отключить аппарат и вручную добиться перескока ремня в обратную сторону, после чего включить аппарат и проверить подъезд ко второму калибровочному знаку. Если перескок ремня устранен, отклонение второго калибровочного знака.

3.1.2. Дополнительные настройки аппарата



Параметры «Максимальная скорость при ручном перемещении» ограничивают скорость перемещения аппарата в ручном режиме для предотвращения аварийных ситуаций.

При включении параметра «Разрешить ставить компоненты за границей области расстановки», программа перестанет проверять проект на наличие компонентов, которые пользователь хочет установить за допустимой области пределами расстановки компонентов.

Если аппарат включен и ожидает команду оператора, длительное нажатие Зеленой кнопки «Старт/Пауза» приведет к вращению валов, стягивающих покровную пленку с лент. Это поведение можно изменить соответствующими переключателями. Например, для некоторых конфигураций аппарата оси В и С могут использоваться по другому назначению, и переключатели могут быть отключены.

Параметр «Автоматический перезапуск программы» используется на аппаратах, оборудованных устройством автоматической подачи и фиксации плат.

Опция «Не поднимать ось Z до верха, когда это возможно» позволяет уменьшить лишние перемещения по оси Z для ускорения работы Установщика. Эта опция может быть активирована только при наличии энкодера на оси Z. Опция относится только к перемещению компонента с питателя к камере и к плате при исполнении программы расстановки компонентов.



3.1.3. Настройка насадок

Окно настройки насадок позволяет указать количество насадок аппарата, длины насадок, диаметры сопел, G-коды взятия и возврата каждой насадки, прижим компонента каждой насадкой при взятии компонента и установке на плату, задержку включения/отключения пневмоклапана при взятии и установке компонентов.

3.1.4. Настройка скоростей и ускорений

Настройка скоро	остей и ускорений	×				
Ось Х:						
Скорость, мм/мин: 80000	Ускорение, мм/с²:	5500				
Ось Ү:						
Скорость, мм/мин: 65000	Ускорение, мм/с²:	3000				
Ось Z:						
Скорость, мм/мин: 60000	Ускорение, мм/с²:	9000				
Ось А:						
Скорость, град/мин: 85000	Ускорение, град/с²:	40000				
Ось В:	Ось С:					
Скорость, мм/мин: 8000	Скорость, мм/мин:	8000				
Внимание! Увеличение значений ускорения и скорости по сравнению с настроенными для данного аппарата значениями, может привести к некорректной работе, отказу аппарата или аварии!						
Новые значения скорости и ускорения LinuxCNCI						
Сохранить		Отмена				

В некоторых случаях требуется изменить общие настройки скорости и ускорения для какой-либо оси аппарата. Это можно сделать в ini-файле конфигурации LinuxCNC для данного аппарата, параметры MAX VELOCITY, изменяя в нем STEPGEN MAXVEL, MAX ACCELERATION, STEPGEN MAXACCEL для каждой оси. Но проще воспользоваться соответствующем окном в меню настроек аппарата, в котором можно настроить скорости и ускорения для осей Х, Ү, Ζ, А и скорости осей В и С. Для сохранения внесенных изменений, нужно нажать кнопку «Сохранить» и перезагрузить меню LinuxCNC ИЗ «Исполнение», выбрав «Остановить LinuxCNC» и «Запустить LinuxCNC».

3.1.5. Автоопределение наличия насадки на голове

При запуске программы, все насадки должны находиться в базе. Но бывают случаи, когда насадка остается на голове, а программа об этом не знает. Например, при внештатном отключении электропитания. В этой ситуации пользователь должен вернуть насадку в базу вручную, но он может не заметить этого или забыть об этом. Эта функция служит для дополнительной защиты на такой случай. Если эта функция включена, то при калибровке установщика, он определит находится ли насадка на голове. Если это так, программа выдаст соответствующее сообщение об ошибке и калибровка не будет выполнена. В этом случае оператору нужно снять насадку с головы, вернуть ее в базу, после чего – повторить калибровку. Если датчик разрежения не используется, эта функция также будет недоступна.

Функция работает по следующему алгоритму: сначала голова подъезжает к заданной координате по X и Y. Далее – включается компрессор, пневмоклапан и происходит измерение созданного разрежения. Далее – голова опускается по Z до заданной координаты, и снова происходит измерение разрежения. Если замечена значительная разница измеренных разрежений, значит насадка находится на голове, и она коснулась проверочной поверхности.

Настройки автоопределения наличия насадки на голове 🛛 🗙	
Координаты точки проверки: Х: 2.60 Ү: 332.60	
🗹 Совпадают с калибровочным знаком	Программа позволяет настроить координаты
Z-координата, до которой будет опущена голова: 21.0	точки проверки, а также – скорость подъез
Скорость перемещения к точке проверки:	к ней.
по X,Y: 8000мм/мин. 10% 8%	

3.1.6. Проверка питателей



Окно «Проверка группы питателей» позволяет быстро проверить работоспособность некоторой группы питателей. Проверка подразумевает взятие одного компонента из каждого питателя и сброс компонента в корзину. Для проверки требуется, чтобы все питатели выбранной группы были корректно настроены. Для проверки нужно, чтобы аппарат был включен откалиброван. Если при нажатии кнопки «Проверить» программа распознает некорректную настройку хотя бы одного из выбранных питателей, на экране появится соответствующее сообщение об ошибке и физическая проверка произведена не будет.

3.1.7. Настройка энкодеров

	Настройка энкоде	ров				
Включение/Отключение энкодеров:						
√ Энкодер Х	√ Энкодер Ү	√ Энкодер Z				
Максимально д двигателя и эн	допустимое расх кодера:	ождение пути				
2.0 мм 🗘	2.0 мм 🗘	1.0 мм 🌲				
Активировать	E-STOP при превы	шении этого расхождени				
n	оказания двигат	еля, мм:				
2.336	332.321	0.130				
п	Іоказания энкоде	ера, мм:				
2.330	332.396	0.120				
Расхож	кдение в данный	момент, мм:				
0.006	-0.076	0.010				
Пиковое расхождение, мм:						
0.006	0.213	0.060				
Закрыть						

Окно настройки энкодеров дает пользователю интерфейс для отключения энкодеров аппарата, просмотра расхождений в показаниях двигателя и энкодера по осям X, Y и Z, а также – для настройки максимально допустимого расхождения показаний двигателя и энкодера.

Отключение энкодера может потребоваться в случае его поломки или некорректной работы. В некоторых случаях, можно продолжить работу без энкодера, не дожидаясь устранения неисправности. Не отключайте энкодеры, не проконсультировавшись со службой технической поддержки.

Возможные причины расхождения показаний двигателя и энкодера: ослаб или перескочил ремень; двигатель пропустил шаги; энкодер работает некорректно. Нужно иметь ввиду, что после замены или подтяжки ремня, а также после замены энкодерной ленты, необходимо откалибровать соответствующую ось, иначе расхождение может быть велико даже при нормальной работе всех узлов.

3.1.8. Калибровка ремней и энкодерных лент

По осям X и Y аппарата установлены энкодерные ленты и приводные ремни. Натяжение ремней и энкодерных лент влияет на их масштабный коэффициент. Процесс калибровки ремней и энкодерных лент позволяет вычислить точное значение их масштабного коэффициента.

Калибровку ремня следует проводить после его замены, либо после любых действий, которые влияют на его натяжение. Тоже самое касается энкодерных лент. В окне «Калибровка ремней и энкодерных лент» пошагово описан процесс калибровки. В качестве калибровочного объекта можно использовать печатную плату с известным расстоянием между реперными знаками, качественную линейку, либо другой шаблон с известным расстоянием между двумя точками. Можно выбрать ручной или автоматический тип калибровки. Для автоматической калибровки необходимо наличие печатной платы минимум с тремя реперными знаками, каждые два из которых расположены вдоль одной из осей, а также нужно знать точное расстояние между этими реперными знаками.

Калибровка ремней и энкодерных лент						
Калибровку энкодерной ленты нужно проводить после замены ленты либо после любых действий, которые влияют на её натяжение. Тоже самое относительно ремня.						
Тип калибровки: 🔘 Ручной 🜔 Автоматический						
Порядок ручной калибровки следующий: 1. Задать размер калибровочного объекта и выбрать ось, калибровка которой будет проводиться. Установить калибровочный объект вдоль оси. 2. Максимально точно подвести камеру к началу калибровочного объекта, после чего нажать кнопку "Указать начало". 3. Максимально точно подвести камеру к концу калибровочного объекта, после чего нажать кнопку"Указать конец". 4. Лля применения калибровки, необходимо перезапустить LinuxCNCI						
Калибруем: 📝 Ремень 📃 Энкодерную ленту						
Размер калибровочного объекта, мм: 560.00						
Калибровка оси: 💿 X. 56.6607 меток/мм. 💿 Y. 56.7036 меток/мм. 127.8207 шагов/мм. 💿 Y. 128.0602 шагов/мм.						
Указать начало						
Закрыть						

3.1.9. Калибровка рабочего поля аппарата

Окно калибровки рабочего поля предназначено для проведения процедуры калибровки, компенсирующей нелинейности осей аппарата. Эта калибровка проводится в процессе настройки аппарата на производстве (используется специальный шаблон), и, в подавляющем большинстве случаев не представляет интереса для пользователя.

Калибровка рабочего поля аппарата						
Калибровка успешно загружена 📝 Калибровка активна						
Настройки калибровочного объек	кта:					
Сдвиг первого калиб. знака относительно начала платы	По Х: 28.00 По Ү: 3.00					
Шаг между реперными знаками	По Х: 9.14 По Ү: 36.54					
Количество реперных знаков	По Х: 58 По Ү: 6					
Начать калибровку						

3.1.10. Самотестирование

Функция «Самотестирование» позволяет проверить корректность работы большинства узлов аппарата в рабочем режиме. Для включения самотестирования нужно откалибровать аппарат, после чего нажать кнопку «Старт» в окне «Самотестирование». При этом голова аппарата начнет перемещаться по хаотичной траектории вдоль осей X и Y, ось Z будет опускаться не более чем на 2 сантиметра, будет тестироваться вибропитатель, пневмоклапан, компрессор, повторяемость подъезда к калибровочным знакам. Многое из перечисленного можно отключить, нажимая соответствующие переключатели.

Самотестирование	×			
Функция самотестирования позволяет проверить корректность работы большинства узлов установщика в рабочем режиме. Основное: - проверка корректности работы энкодеров осей Х и Y путем				
периодической проверки калибровки по первому калибровочному знаку. - проверка корректности работы компрессора и пневмоклапана путем их активации и деактивации и замера показаний датчиком разрежения.				
Старт Очистить				
√ Тестирование калиб. знаков √ Тестирование	разряжения			
🗸 Тестирование оси Z √ Тестирование вибропи	пателя			
птеперта в порменых, окоочных, окооч	10.47.21			
Разрежение в норме: 30.5	18:49:28			
	18:50:31			
Разрежение в норме: 31.0	18:50:32			
	18:51:35			
Разрежение в норме: 31.1	18:51:36			
	18:52:38			
Разрежение в норме: 30.7	18:52:39			
	10.52.12			
	18:53:43			
Репер 2 в норме, АХ: 0.002 АҮ: 0.001 Разрежение в норме: 30.3	18:53:43			

Если переключатель «Тестирование калиб. знаков» включен, то с периодичностью в одну минуту, голова аппарата будет перемещаться к координатам калибровочных знаков и программа будет проверять, не сбилась ли калибровка. Такая проверка позволяет протестировать корректность работы энкодеров на осях X и Y аппарата.

Если активирован переключатель «Датчик разрежения», то раз в минуту будет проверяться корректность работы компрессора и пневмоклапана. Программа будет проверять, создает ли компрессор достаточное разрежение при закрытом пневмоклапане, а также открывается ли сам пневмоклапан при активации соответствующего цифрового выхода.

3.2. Настройка камер

Настройка камер				
Разрешение камер	Камера корректировки компонентов			
Стандартное (640х480) () Высокое (1280х960)	Имя камеры в операционной системе:			
Формат изображения	/dev/v4l/by-path/pci-0000:00:14.0-usb-0:3:1.0-video-index0 🔹			
— Несжатый 🔘 Сжатый	Задержка изображения (в этой программе), мс: 200			
Камера на головке	Поле зрения камеры по горизонтали ,мм: 27.8			
Имя камеры в операционной системе:	При расстоянии от камеры до объекта, мм: 45.2			
/dev/v4l/by-path/pci-0000:00:14.0-usb-0:4:1.0-video-index0 ▼ Задержка изображения (в этой программе), мс: 300 Сдвиг камеры относительно насадки: По оси Х: 38.54 По оси Х: 38.54 По оси Y: 1.26 Высота камеры над платформой, мм: 110.0 Поле зрения камеры по горизонтали ,мм: 31.2 Калибровка оптики камеры ✓ Применить калибровку оптики Время экспозиции: 50	Высота камеры над платформой, мм: -35.0 Координаты камеры: X: 38.46 Y: 124.11 Минимальная высота над камерой, мм: 63 G-код подъезда Изменить G-код отъезда Изменить G-код подъезда Изменить G-код отъезда Изменить С-код отъезда Изменить G-код отъезда Изменить Mинимальный Максимальный Минимальный Максимальный З Проверка размеров компонентов Нет проверки Калибровка оптики камеры MI применить калибровку оптики Время экспозиции: 50			
Поправки при установке Автоматическая калибровка поло	ожения камер			

Для входа в данное меню может потребоваться пароль. Смотрите главу «Настройки интерфейса».

Окно настройки камер позволяет настроить параметры работы камеры на голове и камеры корректировки компонентов.

Для каждой камеры есть следующие общие настройки:

- 1. «Имя камеры в операционной системе». Этот параметр позволяет выбрать, какой видеопоток использовать для каждой камеры.
- «Задержка изображения». Эта настройка необходима программе, чтобы делать правильную паузу между операцией перемещения к выбранной позиции и последующей операцией распознавания. Обычно, для камеры на голове этот параметр ставится равным 300мс, а для камеры корректировки компонентов – 200мс.
- 3. «Высота камеры над платформой» это расстояние от линзы камеры до платформы, на которую устанавливается плата.
- 4. Калибровка оптики камеры. Об этой настройке будет сказано ниже.
- «Время экспозиции» длительность сбора информации с матрицы камеры. Чем больше это время, тем "ярче" будет картинка. По умолчанию стоит цифра 50, и, в большинстве случаев, менять эту цифру не рекомендуется.

Индивидуальные настройки камеры на голове:

- 1. Параметр «Сдвиг камеры относительно насадки» должен быть настроен максимально точно, так как он непосредственно влияет на точность взятия компонента и точность расстановки.
- 2. Параметр «Поле зрения камеры по горизонтали» измеряется без установленной на платформе платы. Точное измерение высоты и поля зрения камеры необходимо для правильного пересчета пикселов изображения с камеры в миллиметры при любой толщине платы.

Индивидуальные настройки камеры корректировки компонентов:

- 1. Измерение поля зрения камеры при некотором расстоянии от камеры до объекта, нужно для внесения правильной коррекции при распознавании компонента камерой.
- 2. Координаты камеры должны быть измерены максимально точно, так как это непосредственно влияет на точность корректировки компонента камерой.
- «Угол поворота камеры». Если камера установлена с небольшим сдвигом по углу относительно координатных осей аппарата, задайте этот угол. Знак "-" - смещение камеры по часовой стрелке.
 Знак "+" - против часовой стрелки.
- 4. «Минимальная высота над камерой при центрировании» это высота, ниже которой голова не будет опускаться над камерой при центрировании.
- 5. «G-код подъезда к камере и «G-код отъезда от камеры используются в том случае, если движение по прямой траектории не желательно или может повредить аппарат.
- 6. «Порог поиска контуров» это порог яркости, при которой выделяется контур компонента. Эта настройка будет применена по умолчанию для компонентов, у которых не заданы индивидуальные настройки поиска контуров. Чтобы посмотреть, как работает эта настройка, нужно открыть окно "Камера корректировки компонентов" и перетаскивать этот ползунок.
- 7. «Минимальная площадь» это минимальная площадь контура, при которой контур берется в расчет как часть компонента. Эта настройка будет применена по умолчанию для компонентов, у которых не заданы индивидуальные настройки поиска контуров. Чтобы посмотреть, как работает эта настройка, нужно открыть окно "Камера корректировки компонентов" и перетаскивать этот ползунок.
- 8. Проверка размеров компонентов может осуществляться по обеим сторонам компонента, либо по одной из сторон, либо вообще не применяться. Эта настройка будет применена по умолчанию для компонентов, у которых не заданы индивидуальные настройки поиска контуров. Если компонент не прошел проверку по размерам, он будет сброшен в корзину.

3.2.1. Калибровка оптики камеры

Калибровка оптики камеры позволяет избавиться от искажений, вызванных линзой камеры, так называемого «Рыбьего глаза».

Установщики отправляются с уже откалиброванными камерами (начиная с версии программы 1.8.1), и необходимость в калибровке может возникнуть только в случае замены камеры.

Если у вас появилась необходимость в калибровке камеры, свяжитесь со службой поддержки.

3.2.2. Поправки при установке



Если замечено стабильное смещение установленных на плату компонентов, независимо от их угла поворота на плате и центрирования по камере, и при этом остальные параметры камер настроены корректно, нужно внести соответствующую корректировку.

3.2.3. Автоматическая калибровка положения камер

Автоматическая калибровка положения камер						
Функция автоматической калибровки камер позволяет откалибровать следующие параметры установщика: Сдвиг камеры на голове относительно насадки, Координаты камеры корректировки компонентов, поправки при установке. Такая калибровка на настроенном установщике может потребоваться например, если установщик получил удар при транспортировке, либо после разборки и сборки сответствущих узлов установщика. Перед проведением калибровки, ознакомътесь с инстукцией.						
Калибровочный объект:	🔵 Микросх	ема 🔵 Диск	Насадка для калибровки:	№3 диам. 1.0мм 🔻		
Координаты калибровочного объекта:	X: 62	.00 Y: 3	24.00 Высот объек	га калибровочного2.0		
Высота объекта над платформой:	3.0 Вста	вить координа	гы с: Насадки	1		
Порог поиска контуров дл	1я верхней ка	меры: По	орог поиска ко	онтуров для нижней камеры:		
Минимальный /	Максимальнь	119 <mark>—</mark> ій М	инимальный	100 Максимальный		
Начать						
	До кал	ибровки:	После кал	ибровки:		
Сдвиг камеры на голове	По оси Х:	39.75	По оси Х:	39.75		
относительно насадки:	По оси Ү:	-0.38	По оси Ү:	-0.38		
Координаты камеры	По оси Х:	39.61	По оси Х:	39.59		
компонентов:	По оси Ү:	124.15	По оси Ү:	124.13		
	По углу:	0.06	По углу:	0.06		
Поправки при установке:	По оси Х:	0.00	По оси Х:	не калибруется.		
	По оси Ү:	0.04	По оси Ү:	не калибруется.		
Калибровка завершена! Новые параметры применены! Восстановить старые параметры						
Закрыть						



Функция автоматической калибровки камер позволяет откалибровать следующие параметры установщика: «Сдвиг камеры на голове относительно насадки», «Координаты камеры корректировки компонентов», «Поправки по углу при установке». Такая калибровка на настроенном установщике может потребоваться, например, если установщик получил удар при транспортировке, либо после разборки и сборки соответствующих узлов установщика.

Перед калибровкой, нужно определиться с калибровочным объектом и площадкой для калибровки. Для калибровки рекомендуется использовать микросхему в корпусе SO-8, либо любую другую микросхему в стандартном корпусе, выводы которой видны и сверху, и снизу, с числом выводов с каждой стороны не менее четырех и размером не более 6 на 6 миллиметров. Выводы микросхемы ни в коем случае не должны быть погнуты. В качестве площадки для калибровки можно использовать черную площадку для россыпи.

При калибровке ни в коем случае не должно происходить следующее: смещение компонента при его взятии/установке, недоворот или излишний поворот компонента при вращении его над нижней камерой.

Обычно координаты взятия калибровочного объекта уже заданы, но при желании, их можно изменить. Для этого нужно установить калибровочный объект на площадку, убедиться, что компонент стабильно распознается верхней камерой, взять насадку, которая будет использоваться для калибровки, подвести насадку к компоненту, и слегка коснуться его насадкой. После этого нужно нажать кнопку «вставить координаты с насадки». Координаты калибровочного знака для стандартных установщиков настроены как центр верхней черной площадки для россыпи, поэтому, в большинстве случаев, для проведения калибровки достаточно положить микросхему в корпусе SO-8 в центр этой площадки и нажать кнопку «Начать».

В поле «Высота калибровочного объекта» нужно указать высоту микросхемы, которая будет использована для калибровки.

Процесс калибровки заключается в следующем:

- 1. Установщик подводит верхнюю камеру к калибровочному объекту и распознает его.
- 2. Компонент захватывается насадкой и подносится к камере корректировки компонентов.
- 3. Компонент центрируется на нижней камере, несколько раз поворачиваясь на 90 градусов и перемещаясь вдоль осей X и Y.
- 4. Компонент возвращается на калибровочную площадку, после чего установщик снова подводит верхнюю камеру к калибровочному объекту и фиксирует его наличие.
- 5. После калибровки, можно посмотреть насколько изменились калибровочные параметры, и, при необходимости, вернуть предыдущие значения.

При проведении автоматической калибровки, рекомендуется повторить процесс 2 раза подряд.

3.3. Настройка датчика разрежения

Аппараты комплектуются датчиком разрежения, который используется для определения взятия компонента насадкой. Опрос датчика происходит непосредственно перед установкой компонента на плату.

Чтобы настроить датчик разрежения, нужно выбрать меню «Настройки->Датчик разрежения».



Переключатель «Использовать датчик разрежения» позволяет включить или отключить использование датчика разрежения программой. Датчик разрежения подключается К компьютеру по USB-порту и обменивается данными по интерфейсу USBSerial. Настройка файла «Имя соответствующего R операционной системе» должна соответствовать назначенному для датчика разрежения имени. Для проверки работы датчика разрежения, нужно нажать кнопку «Запустить». Если установить программа смогла СВЯЗЬ С датчиком, она будет считывать с него показания, пока не будет нажата кнопка «Остановить».

Ниже можно выбрать для каких насадок программа будет использовать датчик разрежения при расстановке.

Также, можно выбрать способ определения наличия компонента на насадке: «Разрежение» и «Разница разрежений». В первом случае разрежение измеряется только непосредственно перед установкой компонента на плату и сравнивается с заданным порогом. Во втором разрежение измеряется два раза - непосредственно перед взятием компонента и перед установкой, и полученная разница значений сравнивается с заданным порогом. В первом случае для каждой насадки настраивается минимальное значение разрежения, при котором программа будет считать, что компонент взят. Во втором – максимально допустимая разница разрежений перед взятием компонента и перед установкой, при которой компонент считается взятым.

Для насадок можно включать контроль засоренности при взятии. Эта операция отнимает секунду времени при взятии насадки. Контроль засоренности работает только при выполнении программы расстановки. К настройкам аппарата также относится настройка банков ленточных питателей.

Настройки банков ленточн	ных питателей Х
Банк питателей №1 Гасположение банка: снизу Высота над платформой: -2.5 Максимальный сдвиг на: 2 перфорации (8мм) Y-координата взятия компонента: 26.30	ет Отцентрировать по перфорациям Редактировать G-коды сдвига: сдвиг 1 перф. Редактировать У-координата объезда 0.0
Банк питателей №2 Расположение банка: сверху Высота над платформой: Максимальный сдвиг на: 2 перфорации (8мм) Y-координата взятия компонента:423.00	ет Отцентрировать по перфорациям Редактировать G-коды сдвига: Сдвиг 1 перф. Редактировать У-координата объезда 0.0
Банк питателей №3 Банк присутству Расположение банка: слева Высота над платформой: 0.0 Максимальный сдвиг на: 4 перфорации (16мм) Х-координата взятия компонента: 747.00	ет Отцентрировать по перфорациям Редактировать G-коды сдвига: сдвиг 1 перф.
Банк питателей №4 Банк присутству Расположение банка: слева ▼ Высота над платформой: 0.0 Максимальный сдвиг на: 1 перфорацию (4мм) ▼ Х-координата взятия компонента: 1.00	ет Отцентрировать по перфорациям Редактировать G-коды сдвига: (сдвиг 1 перф. ▼ Редактировать

Программа поддерживает до четырех банков ленточных питателей. Для используемых банков питателей, переключатель «Банк присутствует» должен быть включен.

Для каждого используемого банка питателей задаются следующие параметры:

- Расположение банка на аппарате. Необходимо для вычисления координаты взятия компонентов из лент, в которых на одну перфорацию приходится два компонента (например, компоненты с корпусом 0402).
- 2. Высота дна банка над платформой. Используется для расчета z-координаты взятия компонента.
- Максимальное число сдвигаемых за один раз перфораций, предусмотренное конструкцией.
- 4. G-коды сдвига на разное количество перфораций.
- Координата взятия компонентов (Y для верхнего и нижнего банков, X – для правого и левого банков). Используется, чтобы уменьшить вероятность повреждения аппарата в случае, если пользователь неверно задал координату взятия компонента в настройках питателя.

Для каждого банка ленточных питателей можно выполнить автоматическое центрирование по перфорациям ленты. Для вызова соответствующего окна служит кнопка «Отцентрировать по перфорациям». Более подробно этот процесс описан ниже.

Для банков ленточных питателей и для вибропитателей, при настройке G-кода сдвига ленты и Gкода вибрации можно обращаться к X и Y координатам взятия компонента. Для этого используются ключевые слова (xGet) и (yGet).

Например:

g0 (xGet) – перемещает голову по Х-координате в точку взятия компонента.

3.4.1. Центрирование ленточных питателей по перфорациям

Установщик поддерживает автоматическую корректировку центров взятия компонентов при помощи машинного зрения. Такая корректировка может потребоваться в случае снятия и последующей установки банка питателей и в случае установки другого банка питателей аналогичной конфигурации, либо если центры взятия компонентов сместились по другим причинам. Автоматическая корректировка позволяет сэкономить время настройки центров взятия компонентов, поэтому рекомендуется научиться пользоваться этой процедурой и применять ее в работе.



Поиск центра взятия компонента происходит при помощи распознавания соответствующей перфорации на ленте. Для поиска подходят белые (бумажные) и черные ленты. В случае с прозрачными лентами, алгоритм не даст положительного результата.

В окне центрирования можно выбрать, какую именно группу питателей необходимо отцентрировать. Кроме того, можно отрегулировать два порога поиска контуров для алгоритма распознавания. Сначала алгоритм пробует распознать отверстие, используя первый порог (для белых лент), потом – используя второй порог (для черных лент). Если алгоритм не смог распознать перфорацию, пользователь может настроить центр взятия вручную, либо пропустить данный питатель. Внесенные корректировки и другие сообщения отображаются в соответствующей таблице внизу окна.

3.5. Настройка банков вибропитателей

Настройки банков вибропитателей 🗙 🗙
Банк вибропитателей №1 Вибрация: ШИМ Задается G-кодом Высота над платформой: 6.0 Частота: 11 Гц Коэффициент 15 % Длительность вибрации, с: Проверить
Банк вибропитателей №2 Банк присутствует
Вибрация: 🕥 ШИМ) Задается G-кодом Высота над платформой: 0.0 G-код вибрации: редактировать
Банк вибропитателей №3 Банк присутствует Вибрация: ШИМ Эзадается G-кодом Высота над платформой: 0.0
G-код вибрации: редактировать
Банк вибропитателей №4 Банк присутствует
Вибрация: 🔵 ШИМ 💿 Задается G-кодом Высота над платформой: 0.0 G-код вибрации: редактировать

Программа позволяет настроить до 4 банков вибропитателей. Вибрация может быть настроена как ШИМ, так и быть задана G-кодом. В первом случае, работа вибропитателя будет запаралелена С движениями установщика, во втором случае установщик будет ожидать окончания вибрации.

Для вибропитателя должна быть настроена высота дна над платформой. В случае с ШИМом также настраиваются следующие параметры:

- 6. Частота ШИМ.
- 7. Коэффициент заполнения ШИМ.
- 8. Длительность вибрации.

В случае, если вибрация задается G-кодом, настраивается только G-код вибрации.

4. Главное окно программы



В центре главного окна программы отображается рабочая область аппарата. На ней расположена плата, визуально отображены реперные знаки и компоненты.

Для просмотра рабочей области аппарата, можно перемещаться по ней, перетягивая ее мышью, либо используя полосы прокрутки, расположенные справа и снизу. Для изменения масштаба рабочей области, используется колесо мыши.

По бокам расположены иконки питателей.



В каждом питателе указан его номер (через дефис указан тип питателя. Например «Л» - ленточный питатель) и количество компонентов данного питателя в проекте. Если в проекте задана мультиплата, отображается количество компонентов на каждой плате и общее количество компонентов на мультиплате (в данном примере - числа 2 и 4 соответственно). Кроме того, отображается тип корпуса компонента, заряженного в данный питатель и его part-number, либо номинал. Также, будет отображаться комментарий, если он был указан для данного питателя.



Для каждого банка питателей отображена кнопка его настройки. Подробно про настройку банков питателей написано в главе «Настройка питателей».

Сверху слева расположена кнопка настройки реперных знаков:



Слева отображается количество реперных знаков в проекте, справа — форма реперного знака. Если в проекте задана мультиплата, и у каждой платы свои реперные знаки, отображается количество реперных знаков на каждой плате и общее количество реперных знаков на мультиплате (в данном примере - числа 2 и 4 соответственно).

Еще выше расположены два ползунка:



Они позволяют настроить видимость сетки, накладываемой на поле, и видимость предпросмотра компонентов.

Справа от них расположена кнопка сохранения настроек:



Если в программе уже открыт проект, нажатие на эту кнопку приведет к сохранению внесенных изменений. Если вы работаете с новым проектом, при нажатии кнопки будет открыт диалог выбора файла для записи. Также, будут сохранены настройки открытых банков питателей и общие настройки аппарата.

В правом верхнем углу экрана указаны:

- 1. Абсолютная координата в поле, на которую наведена мышь.
- Относительная координата в поле, на которую наведена мышь. Она отсчитывается относительно координаты левой нижней точки фиксации платы. Значения этих координат могут потребоваться при работе с нестандартными мультизаготовками.
- 3. Масштаб в пикселах/миллиметр.
- Количество компонентов, установленных в проекте. Если в проекте задана мультиплата, отображается через слэш количество компонентов на одной заготовке и количество компонентов на мультизаготовке.

Сверху в центре отображается выбранное действие.



Если выбрано действие, отличное от просмотра, то рядом с названием действия отображается кнопка завершения выбранного действия. Завершить выбранное действие можно также нажатием клавиши «ESC» на клавиатуре.



Почти все кнопки, текст которых выделен красным цветом, дают команду аппарату выполнить то или иное действие. Если вы не полностью уверены в результате, будьте очень внимательны при нажатии этих кнопок, и, для предотвращения аварийной ситуации, выполняйте команды на минимальной скорости.

5. Включение аппарата и ручное управление

Для включения аппарата, нужно сначала запустить LinuxCNC. Это можно сделать, выбрав меню «Исполнение->запустить LinuxCNC», либо в меню «Настройки->Интерфейс» включить переключатель «Автоматически запускать LinuxCNC при старте». Тогда LinuxCNC будет запускаться автоматически при запуске программы SMD-TAXI, либо при включении аппарата, в зависимости от версии платы управления. После запуска LinuxCNC, меню «Исполнение->Прямое управление» станет доступно и можно будет открыть окно прямого управления. Чтобы окно прямого управления открывалось автоматически, нужно в меню «Настройки->Интерфейс» включить переключатель «Автоматически открывать окно прямого управления. Чтобы окно прямого управления открывалось автоматически, нужно в меню «Настройки->Интерфейс» включить переключатель «Автоматически открывать окно прямого управления при запуске LinuxCNC».



Чтобы подать сигнал «Enable» на двигатели, то есть включить аппарат, нужно нажать кнопку «Вкл.» Затем аппарат нужно откалибровать, нажав кнопку «Калибровка». При этом происходит поиск домашней позиции, автоматическое определение наличия насадки на голове, если оно включено и калибровка по реперному знаку, если она включена. Чтобы включение и калибровка аппарата происходили автоматически, нужно в меню «Настройки->Интерфейс» включить переключатель «Автокалибровка при включении LinuxCNC».



Если калибровка по реперному знаку прошла успешно, то после калибровки у осей X и Y появляется вторая координата в скобках. Она показывает положение головы без учета калибровки по реперному знаку (то есть по концевым датчикам либо по паре двигательэнкодер).

Когда аппарат откалиброван, можно перемещать голову с помощью стрелок или нажимая соответствующие кнопки на клавиатуре. Стрелки, подписанные цифрой «1» позволяют выполнить

перемещение на минимально возможное расстояние. Они бывают удобны в случае, если нужно настроить какую-либо позицию, с точностью до одного деления энкодера (или до одного шага двигателя).



Нужно взять за правило не перемещать голову по X и по Y, пока координата Z не поднята до максимума.

Для удобства оператора, скорость перемещения головы аппарата контролируется с помощью соответствующего ползунка и нескольких горячих клавиш на клавиатуре (смотри главу «Горячие клавиши»).

При ручном перемещении срабатывают ограничения, описанные ранее. Поэтому, если поставить скорость, например, 100% и начать ручное перемещение, скорость будет автоматически сброшена до безопасного значения. Более того, если насадка находится не в самом верхнем положении, скорость перемещения по осям X и Y станет еще ниже.

Кроме того, ускорения по всем осям при ручном перемещении и любых операциях, кроме непосредственной расстановки компонентов и сканирования реперных знаков, снижены до 15% от максимальных в целях повышения комфорта работы и во избежание возможной нештатной ситуации по неосторожности.

Для немедленной остановки аппарата нужно нажать красную кнопку «ESTOP» на аппарате, которая дублируется в окне прямого управления кнопкой «E-STOP».

Для остановки исполнения текущей команды (G-кода) служит кнопка «COMMAND STOP».

Кнопка «Дом» служит для перемещения головы в позицию, соответствующую первому калибровочному знаку. На Установщиках эта позиция головы является оптимальной для зарядки питателей и снятия/установки платы. Эту команду можно также вызвать сочетанием клавиш «Shift+F9» на клавиатуре.

В этом окне можно управлять цифровыми выходами аппарата. Можно включать и отключать компрессор, пневмоклапан, подсветку камеры, вибрацию на вибропитателе и управлять дополнительными выходами.

Строка ввода, расположенная в нижней части окна, позволяет управлять аппаратом с помощью Gкода по одной команде.

Справку по G-коду можно прочесть, нажав на кнопку с иконкой в виде знака вопроса: [].

Кнопка «Прогонка аппарата перед работой» дает команду установщику на движение по осям X и Y в течении примерно пяти минут для его «разогрева».

Из этого окна также можно вызывать основные функции аппарата, а именно: действие перед началом работы, после окончания работы, помещение компонента в корзину, действие, когда кончились компоненты в питателе, подъезд к камере. G-код, выполняющий эти функции можно редактировать из

этого же окна, нажав правой кнопкой мыши на соответствующую функцию и пункт «Редактировать» в появившемся контекстном меню. Также, аппарату можно дать команду подъехать к первому или второму калибровочному знаку. Две последние функции нужны для быстрой проверки корректности калибровки аппарата.

Взять	В этом окне также можно дать команду на взятие или возврат нужной насадки в базу. Для этого нужно навести мышь на прямоугольник с названием нужной насадки. При этом в нем появится кнопка «Взять».
Вернуть	Когда насадка взята, команда «Взять» заменяется на команду «Вернуть».



Когда насадка взята, рядом с Z-координатой аппарата отображается Z-координата, учитывающая длину насадки.

Z: 67.41 Насадка: 36.41

Она представляет собой расстояние от кончика насадки до платформы, на которую устанавливается плата.

В правой части окна отображается состояние цифровых входов: «Home X», «Home Y», «Home Z», «E-STOP», «Старт/Пауза». Это может потребоваться для проверки работоспособности кнопок и концевых датчиков (если имеются).

6. Камера на голове

Камера на голове используется для поиска реперных знаков, визуальной проверки программы расстановки или результата расстановки, сканирования платы, отображения и настройки центров взятия компонентов в питателях, для работы с россыпью компонентов.

Чтобы открыть окно камеры, нужно выбрать меню «Камеры->Камера на голове» или нажать горячую клавишу «F5».

В окне «Камера на голове» доступны те же горячие клавиши управления аппаратом, что и в окне прямого управления:

- 1. Стрелки для управления осями X и Y. Нажатие стрелок при удерживании клавиши «Ctrl» позволяет двигать голову по одному шагу энкодера для точной настройки позиции.
- 2. Page up и page down для управления осью Z.
- 3. Delete и Insert для управления осью А.



Ползунок «Область видимости» позволяет приблизить центральную часть изображения или отдалить. Область видимости можно также изменить колесом мыши, если навести мышь на изображение с камеры.

Переключатель «Отображать перекрестие» управляет отображением перекрестия, накладываемого на изображение с камеры.

Переключатель режима изображения имеет три позиции:

- 1. «Исходное» отображает исходное изображение
- «Предобработка» отображает изображение, обработанное пороговым преобразованием. Позволяет просмотреть работу порогового преобразования.
- «Контура» Режим отображения найденных контуров. В этом режиме контура, соответствующие по форме и размеру искомому контуру, отображаются белым цветом. Контура, соответствующие искомому изображению только по форме, отображаются жирной линией серого цвета. Остальные контура отображаются тонкими серыми линиями.

На изображение камеры накладывается изображение расстановленных в проекте компонентов и реперных знаков. Ползунок «Прозрачность предпросмотра компонентов» позволяет изменить их прозрачность.

7. Камера корректировки компонентов

Камера корректировки компонентов служит для распознавания компонента, взятого насадкой и корректировки позиции и угла установки компонента. Правильная настойка и работа этой камеры обязательна для получения высокой точности расстановки компонентов на плату.

Чтобы открыть окно камеры, нужно выбрать меню «Камеры»->«Камера корректировки компонентов» или нажать горячую клавишу «F6».

На данный момент в программе имеется четыре алгоритма распознавания компонентов: «По внешнему контуру», «Симметричный компонент», «По выводам (ножкам)», «По сторонам». Для подавляющего большинства компонентов используется самый простой алгоритм – «По внешнему контуру». Ниже будет описан принцип его работы:

- Выполняется пороговое преобразование яркости каждого пиксела изображения. Величина порога устанавливается ползунком «Порог поиска контуров» в общих настройках камеры корректировки компонентов или индивидуальных настройках корпуса, либо питателя.
- 2. Выполняется алгоритм поиска контуров на изображении.
- 3. Вычисляется площадь всех найденных контуров и сравнивается с величиной «Минимальная площадь», устанавливаемой соответствующим ползунком в общих настройках камеры или индивидуальных настройках распознавания компонентов для питателя.
- 4. Выбираются все контура, площадь которых удовлетворяет условиям поиска и обводятся прямоугольником белого цвета, границы которого и принимаются за границы компонента.
- 5. Если в общих настройках камеры или индивидуальных настройках распознавания для питателя задана проверка размеров, А или(и) В, то проверяются соответствующие размеры. Если размер компонента не сходится с заданным, то программа считает компонент не распознанным.



Ниже рассмотрены элементы отображения и управления окна «Камера корректировки компонентов».

Переключатель «Отображать перекрестие» управляет отображением перекрестия, накладываемого на изображение с камеры.

Переключатель режима изображения имеет три позиции:

- 1. «Исходное» отображает исходное изображение.
- 2. «Предобработка» отображает изображение, обработанное пороговым преобразованием. Позволяет просмотреть работу порогового преобразования.
- 3. «Контура» Режим отображения найденных контуров. В этом режиме контура, размеры которых больше минимально допустимых, отображаются жирной линией серого цвета. Эти контура обрамляются общим прямоугольником белого цвета. Границы этого прямоугольника принимаются за границы искомого компонента. Остальные контура отображаются тонкими серыми линиями.

В окне корректировки отображаются следующие параметры:

- 1. «Угол» угол поворота компонента.
- 2. «сдвиг Х», «сдвиг Ү» сдвиг центра компонента относительно центра камеры в пикселах или миллиметрах по Х и по У соответственно.
- 3. «Размер А», «Размер В» вычисленные размеры компонента. Если вычисленный размер не совпадает с заданным размером, он подсветится красным цветом, и компонент будет считаться не распознанным.

8. Создание нового проекта

Чтобы создать новый проект, нужно выбрать меню «Файл->Создать проект». При этом программа выдаст ряд диалоговых окон, о которых рассказано ниже.

Сохранить изменения?	×
Были обнаружены изменения в следующих файлах: Файл проекта /bom//md.taxi/Deckton/ПРОЕКТЫ/MESA_2/top project	
Люпне/smd-taxi/Desktop/пРОЕКТВ/MESA_3/top.project Файл нижнего банка питателей: /home/smd-taxi/Paбочий стол/ПРОЕКТЫ/MESA_3/ НижнийБанк.bottomFeeders	
Сохранить эти изменения перед закрытием проекта?	
Да Нет Отмена	



Далее, программа предложит выбрать папку и имя проекта для сохранения. Рекомендуется сохранять проекты внутри папки «ПРОЕКТЫ» на рабочем столе. Внутри этой папки можно организовать любую удобную иерархию (например, по наименованию заказчиков, либо по наименованию изготавливаемых устройств). Нужно принять во внимание, что для плат с двухсторонним монтажом каждая сторона _ это отдельный проект. Поэтому, рекомендуется папку, в которой будет храниться файл проекта, назвать именем проекта, а сам файл проекта – называть в соответствии с номером стороны Даже платы. если плата односторонняя, лучше придерживаться такой системы обозначений. Это связано с тем, что для каждого проекта, в папке с его именем, также удобно хранить фото платы, настройки питателей, если И они задаются индивидуально под эту плату.



Далее программа откроет окно «Настройка платы» и предложит настроить параметры платы и просканировать плату для получения её изображения в главном окне программы. Об этом окне рассказано ниже – в главе «Настройка платы».

Настройка платы 🗙
Толщина платы: 1.5 мм 🗘
📝 Мультиплата
Количество по X: 1 по Y: 2 Нестандартная мультиплата
Шаг повтора по Х: 20.00 по Y: 80.00 Настроить Настроить
Загрузка изображения: DPI: 600 Загрузить 🔀 Очистить
/home/smd-taxi/Desktop/ПРОЕКТЫ/temp.png
Размер платы по X, мм: 80.0 Размер платы по Y, мм: 60.0 .
Регион сканирования:
центр 50%
Сканировать Задержка сканирования, мс: 300 Время сканирования: 0:31
Закрыть

Для настройки параметров платы нужно открыть меню «Плата->Настройка платы».

В появившемся окне можно задать размеры платы, параметры мультиплаты, толщину платы, загрузить изображение платы.

Если печатная плата представляет собой мультиплату, нужно указать количество копий по X, по Y, а также точное расстояние между копиями.

	Настройка нестандартной мультиплаты							
Изме прогр реком	Изменения, вносимые здесь, тут же отображаются в главном окне программы. Поэтому, для удобства заполнения таблицы, рекомендуется просканировать всю мультиплату.							
Редан загот приж "загот	Редактируйте список заготовок мультиплаты, вводя угол поворота заготовок и координаты заготовок относительно левой нижней точки прижима плат. Вместо ввода координат, можно перетаскивать "заготовки" мышью в главном окне программы.							
Коор,	динаты первой заго	товки: Х:	5.00 5.00					
N⁰	X	Y		Пов	юрот			
2	59.72		55.13	-90	•	X		
3	31.10		141.55	90	•	X		
Доба	авить заготовку							

Программа может работать с мультиплатами, заготовки в которой расположены под разными углами (с кратностью 90 градусов). Чтобы задать параметры такой мультиплаты, нужно активировать переключатель «Нестандартная мультиплата» и нажать расположенную рядом кнопку «Настроить». При этом откроется окно «Настройка нестандартной мультиплаты», в котором и происходит настройка количества, координат и угла поворота заготовок. Прежде чем работать с данным окном, настоятельно рекомендуется настроить расположение компонентов для первой заготовки, о чем написано ниже.

Толщина платы задается в миллиметрах и нужна для правильной корректировки параметров и действий аппарата при расстановке.

Изображение платы, которое можно загрузить в программу, должно быть растровым изображением с большим разрешением (DPI около 600). Для импорта изображения платы необходимо указать DPI изображения. После этого нужно нажать кнопку «Загрузить» и выбрать файл с изображением платы. При этом программа примет во внимание указанное значение DPI и подсчитает размер платы по X и Y.

Пример экспорта изображения платы из CAD – программы - в видео <u>http://youtu.be/MpFnNdt_sks</u>.

Вместо импорта готового изображения платы, можно отсканировать изображение платы, установленной в аппарате. Чтобы это сделать, нужно сначала задать размеры платы по X, Y, а также регион сканирования в процентах от области видимости камеры на голове. Чем меньше регион сканирования, тем больше времени потребуется, но и получившаяся картинка будет выглядеть лучше. Для большинства случаев подойдет регион сканирования 30%. Левый нижний угол платы задан в настройках аппарата. От него и будет вестись сканирование. После сканирования, программа предложит сохранить получившуюся картинку в файловой системе. Если картинка сохранена, она будет автоматически загружена в проект и отображена на экране. Картинка платы сохраняется с DPI, равным 600.

Вместо указания размеров платы для сканирования, можно дать команду аппарату самому их посчитать. Для этого нужно навести камеру на голове на правый верхний угол платы (сопоставить перекрестие с краем платы), после чего нажать кнопку «Указать правый верхний угол платы». При этом размеры платы будут обновлены.

Если требуется измерить расстояние между любыми двумя точками рабочего поля (например, расстояние между заготовками в мультиплате), можно воспользоваться инструментом «Линейка», который активируется при выборе меню «Плата->Линейка».

Если изображение платы нужно по каким то причинам передвинуть, нужно выбрать меню «Плата->Двигать плату вместе с компонентами» или «Плата->Двигать плату без компонентов». При этом изображение платы можно будет перемещать по полю простым перетаскиванием мышью.

Иногда может потребоваться расставить компоненты только на части заготовок из мультиплаты, например, если на некоторых заготовках из мультиплаты есть брак, или по другой причине. В этом случае пригодятся следующие пункты из меню «Плата»: «Выбрать платы для исключения/включения в программу расстановки», «Исключить все платы из программы расстановки», «Включить все платы в программу расстановки».

В меню «Плата» есть пункт «Повернуть изображение платы на небольшой угол (без компонентов)», который может использоваться, например, в тех случаях, когда компоненты, импортированные из pick and place-файла не совпадают с контактными площадками в одной из сторон плат. Особенно это заметно на больших платах. Такое происходит по причине того, что плата зажата не идеально вдоль оси Y и ее оси имеют небольшое смещение относительно осей аппарата, а компоненты с pick and place-файла импортируются ровно относительно осей. Если вы хотите, чтобы выводы компонентов более точно совпадали с изображением по всей плате, нужно будет повернуть изображение платы на небольшой угол. Для этого нужно поступить следующим образом:

1. Выделить все компоненты и переместить их относительно изображения платы так, чтобы первый реперный знак точно совпадал с изображением на плате.

- 2. Выбрать пункт «Повернуть изображение платы на небольшой угол (без компонентов)».
- Теперь изображение платы можно поворачивать. При этом точкой вращения будет первый реперный знак. Нужно повернуть изображение платы таким образом, чтобы второй реперный знак совпал с его изображением на плате.
- 4. Завершить операцию поворота, нажав крестик в верхней части главного окна программы.

Нужно понимать, что ни изображение платы, ни операция поворота изображения платы напрямую не влияют на точность расстановки компонентов.

10. Настройка реперных знаков

Реперные знаки используются для определения позиции платы на аппарате, угла ее поворота, а также отклонения масштаба от заданного, если оно есть.

Для определения всех этих параметров программа использует 2 реперных знака. Если Вы работаете с мультиплатой, есть два варианта:

- 1. на каждой заготовке свои реперные знаки.
- 2. 2 общих реперных знака для всех заготовок мультиплаты.

Первый вариант обеспечивает большую точность, жертвуя при этом временем, затраченным на распознавание реперных знаков. Второй вариант — используется, если не нужна большая точность установки компонентов.

Кроме того, программа поддерживает индивидуальные для компонента реперные знаки. Такие реперные знаки используются, если требуется смонтировать микросхему с высокой точностью.

Чтобы настроить параметры распознавания реперных знаков на новой плате, нужно навести мышь на кнопку настройки реперных знаков и нажать на значок настройки в центре.



При этом на экране появится окно настройки реперных знаков.

Настройка реперных знаков 🛛 🗙
Режим:
💿 Свои репера на каждой плате
🔵 2 репера на мультиплате
На плате: 2. На мультиплате: 80.
Форма: Круг 👻
Размер, мм: 1.0 🗘
Настройки камеры:
Инверсия
Регион поиска:
Центр Все изображение
Порог поиска контуров:
—————————————————————————————————————
Допустимая погрешность контура:
Минимальная Максимальная

Если в проекте задана мультиплата, в этом окне имеется возможность выбрать, как на ней расположены реперные знаки: либо на каждой плате имеются свои реперные знаки, либо используются 2 общих для всех плат реперных знака.

В качестве типа реперных знаков можно выбрать круг, прямоугольник, либо шаблон. Про использование шаблона в качестве реперного знака будет рассказано позже. А сейчас рассмотрим настройку первых двух типов.

В качестве размера реперного знака для круга задается диаметр, для прямоугольника – горизонтальный размер и вертикальный размер.

Для поиска реперных знаков используется следующий алгоритм:

- 1. Если включен переключатель «Инверсия», то производится инверсия яркости каждого пиксела изображения.
- Выполняется пороговое преобразование яркости каждого пиксела изображения. Величина порога устанавливается ползунком «Порог поиска контуров».
- Выполняется алгоритм поиска контуров на изображении
- Все найденные контура проверяются на соответствие искомому. Допустимая погрешность контура выбирается соответствующим ползунком.
- Контур, соответствующий заданному по форме и по размеру, выделяется белым цветом. Если контур соответствует по форме, но не соответствует по размеру, он выделяется толстой линией серого цвета. Все остальные контура выделяются тонкой серой линией.



Порядок действий при настройке распознавания реперных знаков:

- 1. В режиме ручного управления подвести камеру к распознаваемому реперному знаку и открыть окно «Настройка реперных знаков».
- 2. Настроить «Регион поиска» реперного знака таким образом, чтобы в него попадал только искомый реперный знак. Если в регион поиска камеры помимо реперного знака попадет похожий по форме и размеру объект (чаще всего так бывает с метализацией переходных отверстий), программа увидит два подходящих по форме и размеру объекта и выдаст сообщение об ошибке поиска реперного знака.
- 3. Настроить «Порог поиска контуров» таким образом, чтобы граница реперного знака четко выделялась на изображении.
- 4. Если реальная форма реперного знака сильно отличается от круга (или прямоугольника), нужно увеличить параметр «Допустимая погрешность контура».

После настройки всех параметров, изображение реперного знака на камере в режиме «Контура» должно быть устойчивым и иметь правильную форму.



При выборе отверстий в качестве реперных знаков может появиться неточность в размещении компонентов, так как отверстия и металлизация получаются в результате разных технологических процессов.



Не выбирайте контактные площадки, которые перед сборкой будут покрыты пастой, в качестве реперных знаков. Они не будут распознаны!



В качестве реперного знака можно назначить шаблон изображения. Это бывает удобно если на плате отсутствуют реперные знаки, а привязка по переходным отверстиям затруднена. В таком случае в качестве шаблона можно выбрать любую часть рисунка платы. При этом важно помнить, что крайне не рекомендуется в качестве шаблона выбирать участки с шелкографией, а также участки с контактными площадками, на которые наносится паяльная паста. При выборе шаблона в качестве типа реперного знака, список настроек распознавания поменяется. Только настройка «Регион поиска» останется неизменной. Появится настройка «Степень совпадения шаблона». Чем выше число, тем более придирчивым будет алгоритм поиска шаблона. В большинстве случаев, стандартное значение 80 менять не требуется.

Для выбора шаблона в качестве изображения, нужно навести камеру на голове на центр предполагаемого шаблона, после чего нужно нажать кнопку «Сделать фото». Важно навестись именно на центр шаблона, потому что само изображение и его засветка могут сильно измениться, когда искомый объект находится далеко от центра области видимости камеры.



После нажатия кнопки «Сделать фото» появляется окно «Редактор фото». В этом окне нужно выбрать участок фото, которое станет шаблоном поиска. Помимо ползунков в нижней части окна, можно пользоваться сколом мыши и перетягиванием картинки левой кнопкой мыши. Когда желаемый шаблон задан, нужно нажать кнопку «Сохранить».

Важно помнить, что реперные знаки должны быть расположены в противоположных концах платы, и чем дальше друг от друга — тем лучше. Это правило нужно учитывать и при выборе шаблонов. Если в качестве реперных знаков задаются шаблоны, то достаточно часто, шаблоны на противоположных концах

платы будут разными. Чтобы задать два разных изображения в качестве шаблонов, нужно будет воспользоваться возможностью индивидуальной настройки параметров реперных знаков. О том, как это сделать, сказано в главе «Расстановка компонентов и указание реперных знаков».

11. База корпусов

Начиная с версии программы 2.6.0, логика работы базы корпусов была изменена. Теперь, корпус представляет собой не просто PNG-файл с определенным форматом имени.

Логика работы базы корпусов следующая: при запуске программы, она сканирует папку «КОРПУСА» на рабочем столе в поисках файлов форматов png, bmp, jpg. Все найденные файлы считаются файлами корпусов. При этом название корпуса – часть имени файла до первой открывающей круглой скобки или до первой точки в имени. Если найдены два или более корпуса с одинаковым названием, то все корпуса, кроме первого найденного, игнорируются, и, при старте программы, отображается соответствующее предупреждение. Настройки корпусов, такие как размеры, номер насадки, тип распознавания и прочие, теперь хранятся в одном ini-файле (/usr/local/SMD-TAXI/packageBase.ini).

Для совместимости со старыми версиями программы, после обновления до версии 2.6.0 (или более поздней) и первом запуске программы, база корпусов будет создана на основе старого формата файлов, описанного на видео: <u>http://youtu.be/Xf4pHKISoQA</u>. То есть, корпусам будут присвоены: горизонтальный размер, вертикальный размер, высота, ширина ленты и прочие параметры, если они были заданы в имени файла. При последующих запусках программы эти параметры будут считываться уже с ini-файла базы. Также, после обновления программы, возможны дубликаты имен корпусов, что может привести к ошибкам при загрузке проектов. Чаще всего это происходит из-за одинакового названия корпуса, например, конденсаторы SACAP с одним именем корпуса, но разными размерами. Чтобы избежать дубликатов, нужно сделать размер частью имени корпуса.

База корпусов. Количество: 210 🗙							
Поиск по базе:	ск Расположение базы: јазе:/home/smd-taxi/Рабочий стол/КОРПУСА		найти кор	новые пуса	Настроить SOT-323	Назначить корпус питателю	
Название	Раздел	А(↔, мм)	B(‡, мм)	Н(высота)	№ насадки	Изображение	Тип центрирования 🔒
SOT-428	TRANSISTORS/D_PAK	6.70	10.40	2.40	5	M	По внешнему контуру
SOT-143	TRANSISTORS	2.00	2.00	1.00	2	.	По внешнему контуру
SOT-223	TRANSISTORS	6.50	7.00	1.70	4	-	По внешнему контуру
SOT-23	TRANSISTORS	3.00	2.80	1.00	2		По внешнему контуру
SOT-23-5	TRANSISTORS	3.00	2.80	1.20	2		По внешнему контуру
SOT-23-6	TRANSISTORS	3.00	2.80	1.20	3	, iiii	По внешнему контуру
SOT-23-8	TRANSISTORS	2.90	2.80	1.20	2		По внешнему контуру
SOT-323	TRANSISTORS	2.00	2.10	0.90	2	ļ,	По внешнему контуру
SOT-343	TRANSISTORS	2.00	2.10	0.90	2	i,	По внешнему контуру
SOT-343F	TRANSISTORS	2.00	2.10	0.90	2		По внешнему контуру
SOT-346	TRANSISTORS	2.90	2.50	1.00	2	, piq	По внешнему контуру
SOT-353	TRANSISTORS	2.10	2.30	1.00	2		По внешнему контуру
607.262	TRANSICTOR					***	

Открыть базу корпусов можно, выбрав меню «Файл->База корпусов».

В открывшемся окне отображается список найденных в базе корпусов. Текст столбца «Раздел» формируется на основе имени папки, в которой расположен тот или иной корпус.

Для быстрого поиска по базе корпусов служит соответствующая строка ввода в левом верхнем углу. Поиск осуществляется по столбцам «Название» и «Раздел». Кнопка «Найти новые корпуса» служит для повторного сканирования базы корпусов. Эту кнопку следует нажимать, если в процессе работы программы, в папку «Корпуса» были добавлены новые файлы. Кнопка «Назначить корпус питателю» отображается только если окно «База корпусов» было открыто из окна настроек питателя нажатием соответствующей кнопки. При этом открытому на редактирование питателю назначается выбранный корпус.

Изменить настройки корпуса можно, выбрав его из списка и нажав кнопку «Настроить корпус». При этом открывается следующее окно:



В первом столбце окна отображаются и настраиваются основные параметры корпуса, а также параметры ленты для данного корпуса. На визуальное представление корпуса в ленте накладывается представление насадки, которое позволяет выбрать наиболее оптимальную для данного корпуса насадку. Переключатель «Освобождать по 2 компонента» доступен только для лент с шагом в одну перфорацию. Включение этого переключателя дает прирост скорости работы аппарата. Параметр «Точек пайки» служит для подсчета количества точек пайки открытого проекта.

Во втором столбце настраиваются параметры скорости перемещения компонента, разрешение на сброс компонента в корзину при ошибке распознавания камерой или ошибки проверки датчиком разрежения. Также, настраивается включение/отключение проверки датчиком разрежения для данного компонента.

В третьем столбце окна настраиваются параметры центрирования для данного корпуса.

Все эти параметры автоматически применяются к питателю при загрузке корпуса из базы. При дальнейшей настройке питателя, все эти параметры (кроме размеров корпуса и количества точек пайки) можно изменить индивидуально для питателя. Более подробно про многие параметры, настраиваемые в этом окне, можно прочитать в главе «Настройка питателей», или воспользовавшись всплывающими подсказками, которые отображаются при наведении мыши на соответствующее поле.

Кнопка «Сохранить и применить настройки к питателям» нужна для применения ВСЕХ настроек корпуса ко всем открытым в программе питателям с данным корпусом. Это может быть удобно, например, для быстрого изменения используемого для выбранного корпуса насадки сразу на всех питателях.

12. Настройка питателей

Настройки банков питателей сохраняются отдельно от настроек проекта. Например, настройки нижнего банка питателей сохраняется в файле с расширением «bottomFeeders». Такая логика позволяет без труда работать в различных ситуациях, когда работа ведется параллельно с несколькими проектами. Можно выделить 2 основных варианта работы с банками питателей.

📕 М Файл Правка Вид По	IESA_3 - Файловый менеджер _ 🗖 🗙 ереход Справка
+ + +	🛅 /home/smd-taxi/Рабочий стол/ПРОЕКТЫ/MESA_3/ 🖒
Устройства Файловая система Ј 31 GB Volume Закладки	 Pick Place for PCB1.txt top.png top.project ВерхнийБанк.upFeeders
 мd-taxi Рабочий стол Корзина Документы Документы Музыка 	НижнийБанк.bottomFeeders ПравыйБанк.rightFeeders
Изображения	6 объектов: 8,0 MiB (8 405 204 bytes), свободного места:

Первый вариант предполагает, ДЛЯ что каждого проекта будут использоваться собственные настройки банков питателей, что в питатели будут заряжены только компоненты, относящиеся к этому проекту. В таком случае рекомендуется сохранять настройки банков питателей в той же папке, что и настройки самого проекта. В итоге получается структура файлов, как на изображении справа.



Второй вариант предполагает, что для нескольких проектов используются одна и та же конфигурация питателей, то есть номенклатуры группы проектов во многом между собой пересекаются. В таком случае удобно в папке «Проекты» (на рабочем столе) создавать папку с названием проекта, в котором будут расположены следующие файлы: фото или картинка верхней стороны платы, а также файл проекта верхней стороны, фото или картинка нижней стороны платы, а также файл проекта нижней стороны, если плата двухсторонняя. Настройки банков питателей при этом рекомендуется сохранять в папку «Питатели» (на рабочем столе). При этом в название проекта можно добавить название конфигурации банков питателей, которая для него используется (например, «Конфигурация 1»).



Чтобы открыть окно настроек банка питателей, нажмите на соответствующий значок в главном окне программы.

В появившемся окне можно настроить количество питателей в данном банке, можно сохранить настройки банка питателей (если были сделаны какие-то изменения), можно сохранить банк под

I	Титатели снизу		×
Количество питателей:			42 Применить
Файл банка питателей: /home/smd-taxi/Paбочий стол/ПИТ	АТЕЛИ/конфигураци	ıя1.bottomF	eeders
Сохранить как Другой	ть Сброс настроек питателей	Сброс счетчиков	Отцентрировать по перфорациям

другим именем, загрузить другой банк питателей, сбросить настройки всех питателей данного банка. Касательно кнопки «Сброс настроек питателей» стоит отметить, что тип питателей не сбрасывается и что координаты взятия для ленточных питателей и вибропитателей также не сбрасываются. Кнопка «Сброс счетчиков» служит для сброса счетчиков «Установлено компонентов» и «Сбросов в корзину» для каждого питателя выбранного банка. Кнопка «Отцентрировать по перфорациям» нужна для вызова окна «Центрирование ленточных питателей по перфорациям», которое было описано выше в соответствующей главе.

Чтобы приступить к настройке питателя, нужно навести мышь на изображение питателя и нажать на значок настройки в центре.



При этом на экране появится окно «Редактор питателя».

	Редактор питателя	
Питатель: 1 снизу Кол-во на плате: 1, на мультиплате: 2. alt → Сброс Выбрать корпус из базы Не расставлять Г Расставлять	Тип питателя: Ленточный питатель ▼ Скорость и другое Банк питателя: №1 расположен снизу ▼ Ширина ленты: 8мм ▼	Учет компонентов: Установлено: 8 Сбросить
/home/smd-taxi/Desktop/КОРПУСА/ RESISTORS/RES0603(A0.8B1.6H0.4).png	Шаг компонента в ленте: 4мм (1 перфорация)	Не сбрасывать в корзину Установка компонента вне очереди
	Освобождать по 2 компонента	Проверка датчиком разрежения
	Х: 49.94 Y: 28.40 Вставить координаты с:	Центрирование компонента камерой: Выполняется всегда 🔹
В: 1.60 Высота: 0.40 Точек пайки: 2 ⊕	Насадки	Корректировать над камерои Алгоритм центрирования: По внешнему контуру
Поворот:-90	О Подвести камеру к питателю	Высота над камерой при центрировании:
	🐥 Подвести насадку к питателю	Проверить Корректировать Нет индив. настроек
	Проверить питатель	распознавания
Номинал (part number): Комментарий:		
Сохранить Отмена		

Это окно состоит из трех столбцов. В первом столбце расположены настройки компонента питателя. Во втором — настройка типа питателя и параметры взятия. В третьем — параметры центрирования и дополнительные настройки.

Рассмотрим настройки первого столбца:



Сверху отображается название питателя и количество установленных компонентов в проекте.

Кнопка «Сброс» сбрасывает настройки питателя, но оставляет сохраненным центр (или центры) взятия компонентов и тип питателя.

Кнопки со стрелками в верхней части позволяют быстро переключаться между питателями одного банка.

Кнопка «Выбрать корпус из базы» позволяет открыть окно «База корпусов» и назначить корпус данному питателю.

Кнопки «Не расставлять» и «Расставлять» - один из способов временно исключить группу компонентов, относящихся к данному питателю из расстановки или включить обратно в программу расстановки.

В центре отображается вид корпуса. Если корпус в питателе повернут не так, как на экране, то нужно осуществить поворот стрелками.

Параметр «Насадка» отвечает за насадку, используемую для взятия данного компонента. В поле отображается номер насадки и ее внутренний диаметр. При выборе некоторого корпуса из базы, насадка также назначается из базы. При необходимости, для данного конкретного питателя ее можно изменить.

В поле «Корпус» отображается название выбранного корпуса.

Поле «Номинал (part number)» позволяет указать соответствующий параметр для компонентов данного питателя. Кроме прочего, этот параметр используется для автоматизации импорта из pick-and-place файла.

Параметр «Комментарий» позволяет записать произвольный комментарий для данного питателя.

Настройки второго столбца отличаются для каждого типа питателей, за исключением меню, вызываемого кнопкой «Скорость и другое», о котором написано ниже.



Ползунок «Ускорения для данного компонента» позволяет уменьшать ускорения перемещения компонентов, которые могут сдвинуться или отлететь при больших ускорениях.

Переключатель «Мягкое взятие компонента» служит для включения режима поднятия компонента из питателя с малой скоростью, повышая таким образом стабильность работы питателя. Для всех питателей, кроме ленточных, эта настройка включается по умолчанию.

Переключатель «Мягкая установка компонентов» позволяет включить режим «Мягкой установки» применительно к компонентам данного питателя, в отличие от общей настройки для всех компонентов платы. Параметр «Задержка перед центрированием и установкой компонента» позволяет ввести дополнительную задержку, гарантирующую «успокоение» осей перед центрированием по камере и установкой. Применяется, в основном, для повышения стабильности установки микросхем с малым шагом выводов.

Параметр «Индивидуальная настройка прижима компонентов» актуален, в основном, когда стандартная величина прижима недостаточна для качественной пайки компонентов с данным корпусом и требуется дополнительный прижим.

По умолчанию, при ошибке взятия компонента, Установщик предпримет одну повторную попытку взятия. Число попыток можно настроить. Если по истечении числа попыток, компонент не был взят, то, в зависимости от настроек, Установщик либо перейдет в режим ожидания, выдав соответствующее сообщение, либо продолжит расстановку компонентов со следующего питателя. Если включен переключатель «Не сбрасывать в корзину», эта настройка теряет силу.

12.1. «Ленточный питатель»



Этот тип питателя используется для взятия компонентов из лент.

Параметр «Банк питателя» позволяет выбрать банк, в котором расположена лента.

Параметр «Шаг компонента в ленте» указывает, с каким шагом расположены компоненты в ленте. Этот параметр загружается из базы. При необходимости, его можно изменить.

Координаты взятия компонента можно настроить двумя способами: по координатам насадки и координатам камеры.

Порядок настройки координат взятия компонентов с питателя следующий:

- 1. Открыть окно «Камера на голове» нажатием клавиши «F5» на клавиатуре.
- 2. Вручную навести камеру на центр посадочного места компонента в ленте.
- Нажать кнопку «Вставить координаты с: «Камеры». При этом координаты запишутся в соответствующие поля. Важно ориентироваться именно на центр посадочного места компонента в ленте, а не на центр самого компонента.
- 4. Чтобы проверить правильность нахождения центра компонента, можно нажать кнопку «Подвести камеру к компоненту». Кнопка будет активна, только если камера физически может быть подведена к данному компоненту. Если камера не может быть подведена к питателю, можно проверить правильность центра компонента, нажав кнопку «Подвести насадку к компоненту». При этом насадка будет подведена к компоненту, опустится к точке взятия компонента и через секунду будет поднята.

Если питатель расположен на аппарате так, что камера не может быть подведена к месту взятия, можно настроить координаты взятия, указав их при помощи насадки. Для этого нужно дать команду на взятие насадки (в окне «Прямое управление»), подвести насадку к желаемому центру взятия и нажать кнопку «Вставить координаты с: «Насадки», после чего не забудьте поднять насадку до безопасной высоты.

Переключатель «Освобождать по 2 компонента» доступен только для лент с шагом в одну перфорацию, и только если позволяют настройки банка питателей. Включение этого переключателя дает прирост скорости работы аппарата. Для некоторых лент и компонентов включение этой опции может привести к «Выскакиванию» компонента из питателя в процессе стягивания покровной пленки и в процессе взятия соседнего компонента, поэтому данная опция по умолчанию выключена.

Переключатель «Выравнивание компонента в ленте» отвечает за выравнивание компонента при взятии с питателя. Выравнивание осуществляется сдвигом компонента головкой к краю посадочного места при взятии. Стоит отметить, что эту настройку следует активировать только если центрирование данного компонента камерой не осуществляется или осуществляется только для первых нескольких компонентов. То есть, в большинстве случаев этот переключатель нужно оставить выключенным.

Кнопка «Проверить питатель» заставляет аппарат выполнить взятие компонента из питателя. Если при нажатии этой кнопки насадка удерживает элемент, он сбрасывается в корзину, после чего выполняется взятие компонента. Кнопка становится активна, только если аппарат откалиброван и взята нужная насадка.

12.2. «Вибропитатель»

Этот тип питателя используется для взятия компонентов из пеналов при помощи вибрации.

Параметр «Банк питателя» позволяет выбрать используемый вибропитатель. Программа поддерживает отдельную настройку четырех вибропитателей.

Координаты взятия компонента можно настроить двумя способами: по координатам головы и координатам камеры.

Порядок настройки координат взятия компонентов следующий:

- 1. Открыть окно «Камера на голове» нажатием клавиши «F5» на клавиатуре.
- 2. Вручную навести камеру на центр компонента.
- 3. Нажать кнопку «Вставить координаты с: «Камеры. При этом координаты запишутся в соответствующие поля.
- 4. Чтобы проверить правильность нахождения центра компонента, можно нажать кнопку «Подвести камеру к компоненту». Кнопка будет активна, только если камера физически может быть подведена к точке взятия. Если камера не может быть подведена к точке взятия, можно проверить правильность центра компонента, нажав кнопку «Подвести насадку к компоненту». При этом насадка будет подведена к компоненту, опустится к точке взятия компонента и через секунду будет поднята.

Если переключатель «Освобождать компонент из питателя» включен, насадка при взятии компонента сдвинется сначала на миллиметр в сторону пенала с компонентами, затем обратно на расстояние чуть меньше миллиметра. Это способствует более стабильному взятию компонентов в случаях, когда остальные компоненты пенала давят на схватываемый компонент. Эта опция по умолчанию включена.

Кнопка «Проверить питатель» заставляет аппарат выполнить взятие компонента из питателя. Если при нажатии этой кнопки насадка удерживает элемент, он сбрасывается в корзину, после чего выполняется взятие компонента.

Кнопка становится активна, только если аппарат откалиброван и взята



12.3. Питатель «Поддон»

Этот тип питателя используется, когда компоненты берутся с поддона. При настройке этого типа питателя нужно указать количество рядов в

Ниже отображаются координаты первого компонента и высота дна поддона над платформой.

Порядок настройки поддона следующий:

поддоне по Х и по Ү.

- 1. Указать количество рядов в поддоне по Х и по Ү.
- 2. Открыть окно «Прямое управление» и дать команду на взятие нужной насадки из базы.
- Навести вручную насадку на центр первого компонента поддона, опустить по оси Z так, чтобы насадка коснулась компонента.
- 4. Нажать кнопку «вставить координаты с: «Насадки». При этом поля с Х и Y - координатами первого компонента заполнятся значениями текущих координат насадки, а параметр «Высота дна поддона над платформой» будет вычислен автоматически с учетом длины насадки и высоты компонента.
- 5. Поднять насадку по z-координате на безопасную высоту.
- 6. Если требуется более точно настроить X и Y координаты взятия компонента, то можно воспользоваться камерой. Для этого нужно вручную навести камеру на центр первого компонента и нажать кнопку «Вставить координаты с: «Камеры (только X,Y)». При этом поля с X и Y координатами первого компонента заполнятся значениями текущих координат камеры, а поле «Высота дна поддона над платформой» останется нетронутым.
- 7. Далее нужно указать координаты последнего компонента в поддоне, то есть, компонента, расположенного на противоположной части поддона по диагонали. Для этого нужно навести камеру на центр этого компонента и нажать кнопку «Вставить координаты с: «Камеры (только X,Y)».
- Проверить координаты взятия первого и последнего компонента можно нажатием кнопок «Первому» и «Последнему». Подвести камеру к следующему для взятия компоненту можно нажатием кнопки «Следующему».

После настройки, можно проверить питатель, нажав на соответствующую кнопку. Кнопка «Проверить питатель» заставляет аппарат проверить настройку поддона, подъезжая насадкой к каждому компоненту и касаясь его насадкой. Кнопка становится активна, только если аппарат откалиброван и взята нужная насадка.

Более простой способ настройки поддона – при помощи функции «Автопоиск высоты». Эта функция позволяет найти высоту дна поддона над платформой в автоматическом режиме при помощи датчика разрежения. В таком случае – порядок следующий:

- 1. Указать количество рядов в поддоне по Х и по Ү.
- 2. Указать координаты первого и последнего компонентов при помощи камеры.



3. Нажать кнопку «Автопоиск высоты». При этом из базы будет автоматически взята выбранная насадка, после чего будет выполнен автопоиск высоты дна поддона над платформой при помощи датчика разрежения.



В процессе выполнения автопоиска, нужно внимательно следить за движением насадки и быть готовым нажать зеленую кнопку «Старт/Пауза».

Дело в том, что касание насадкой компонента не гарантирует срабатывания датчика разряжения. Компонент может лежать под углом к насадке, либо иметь не ровную поверхность, что может помешать аппарату «почувствовать» касание. Поэтому, если вы видите, что насадка коснулась компонента, но при этом продолжает движение вниз, нажимайте кнопку «Старт/Пауза» на аппарате. Насадка тут же будет поднята.

Если кнопка была нажата слишком рано, и насадка еще не успела опуститься на сколь-нибудь значительную глубину, программа не выдаст никаких сообщений. Если аппарат сам «почувствовал» компонент, программа так же не выдаст никакого окна с сообщением, но Z-координата взятия компонента будет записана в соответствующее поле.

Сохранить результат автопоиска высоты? × Вы остановили автопоиск высоты дна поддона/отрезка лент. Насадка опустилась до координаты -4.7 Сохранить новую высоту дна? Да Нет

Если кнопка была нажата, когда насадка опустилась на значительную глубину, на экране появится диалоговое окно, в котором будет предложено сохранить новое значение высоты дна поддона над платформой. Если насадка коснулась компонента и в запасе остался свободный ход пружины, можно согласиться. В противном случае лучше повторить процедуру поиска.



Если после настройки координат взятия, подвести камеру к месту взятия компонентов, можно увидеть обозначенные синими прямоугольниками места взятия компонентов с поддона. Номер в центре прямоугольников соответствует порядку взятия компонентов с поддона. Номер следующего для взятия компонента, выделен синим цветом и подчеркнут.

12.4. Питатель «Россыпь»



Этот тип питателя используется для распознавания компонентов в россыпи.

При взятии компонента с россыпи, аппарат последовательно проводит камеру по полю поиска. Если компонент не найден, в какойто точке, камера перемещается к следующей. Если в процессе расстановки компонентов, камера не может распознать ни одного компонента на поле поиска, голова аппарата отъедет и программа будет поставлена на паузу в ожидании пополнения оператором россыпи. Программа умеет распознавать неполярные (резисторы, керамические конденсаторы и т.п.) и полярные компоненты в россыпи. Чтобы успешно работать с этим типом питателя, важно понимать алгоритм распознавания компонентов.

Для неполярных компонентов алгоритм поиска производится в один этап, только по контурам. Для полярных компонентов алгоритм состоит из двух этапов. Сначала производится поиск по контурам, потом происходит поиск по совпадению с шаблоном. Поэтому настройка алгоритма поиска происходит в два этапа, первый из которых соответствует настройке алгоритма для неполярных компонентов.

Порядок настройки питателя для неполярных компонентов следующий:

- 1. Открыть окно «Прямое управление» и дать команду на взятие нужной насадки из базы.
- 2. В режиме ручного перемещения навести насадку на компонент и опустить по оси Z так, чтобы насадка коснулась компонента.
- 3. Нажать кнопку «Вставить высоту с насадки»
- 4. Поднять насадку по z-координате на безопасную высоту.
- 5. Подвести камеру к площадке, на которой расположены компоненты.
- Настроить параметры распознавания компонента: «Инверсия», «Регион поиска», «Порог поиска контуров», «Минимальная площадь» таким образом, чтобы все компоненты россыпи, находящиеся в поле зрения камеры, стабильно ей распознавались.
- Подвести камеру к левому нижнему краю площадки с россыпью компонентов, так, чтобы перекрестие на камере совпало с границей площадки, и нажать кнопку «Вставить» для вставки левой нижней границы поиска.
- 8. Проделать то же самое для правой верхней границей поиска. При этом программа автоматически рассчитает точки поиска и отобразит их количество.

Количество точек поиска изменяется в зависимости от размеров площадки с россыпью, региона поиска компонентов, и размеров корпуса искомых компонентов. Если какой-либо из параметров будет изменен, точки поиска будут автоматически пересчитаны.

После настройки, можно проверить питатель, нажав на соответствующую кнопку. Кнопка становится активна, только если аппарат откалиброван и взята нужная насадка. При проверке питателя, аппарат

постарается распознать все компоненты во всех точках поиска, при этом подбирая их и сбрасывая в корзину.

Чтобы подвести камеру к одному из заданных краев площадки с россыпью, нужно нажать соответствующую кнопку «Подвести камеру». Это удобно, когда нужно посмотреть верно ли указаны границы области поиска.

Переключатель «Меньше фотографий» служит для ускорения алгоритма поиска компонентов. Когда он включен, Установщик запоминает все найденные на фотографии компоненты и не будет делать повторного фото точки поиска, пока не расставит все компоненты, которые запомнил.

Рассмотрим алгоритм поиска компонентов:

- 1. Если включен переключатель «Инверсия», то производится инверсия яркости каждого пиксела изображения.
- 2. Выполняется пороговое преобразование яркости каждого пиксела изображения. Величина порога устанавливается ползунком «Порог поиска контуров».
- 3. Выполняется алгоритм поиска контуров на изображении
- 4. Вычисляются размеры найденных контуров и сравниваются с размерами заданного корпуса.
- Выбираются все контура, площадь и размеры которых удовлетворяет условиям поиска. Эти контура подсвечиваются белым цветом. Центра найденных компонентов отмечаются перекрестием. Все остальные контура подсвечиваются серым цветом.



Для распознавания полярных компонентов, после задания указанных выше настроек, нужно перевести переключатель «Алгоритм поиска» в режим «По контурам + по шаблону». При этом внешний вид окна редактора питателя изменится, добавятся новые настройки. Далее нужно навести центр камеры на центр отдельно лежащего компонента (важно, что при фотографировании, компонент должен находиться именно в центре поля зрения камеры, и чтобы в непосредственной близости не было других компонентов) и нажать кнопку «Сделать фото», появившуюся рядом с картинкой корпуса в окне «Редактор питателя». При нажатии этой кнопки, аппарат сделает фото изображения с камеры на голове и появится окно «Редактор фото».



А: 1.50 Высота: 0.60

В: 2.60 Точек пайки: 2

Поворот: 0

Задача оператора заключается в том, чтобы программе шаблон изображения, задать которое будет в дальнейшем использовано для распознавания центра и поворота компонентов настроить россыпи. Нужно поворот компонента И его размеры, перемещая соответствующие ползунки перемещая И ограничивающий прямоугольник мышью. При этом рекомендуется захватить немного фона с каждой стороны компонента, чтобы повысить работы стабильность алгоритма распознавания. Когда все готово, нужно нажать кнопку «Сохранить».

При этом картинка шаблона появится в окне редактора питателя рядом с картинкой корпуса из базы. При помощи стрелок, нужно добиться того, чтобы картинка корпуса из базы была повернута аналогично картинке шаблона.

Еще раз отметим, что алгоритм «По контурам + по шаблону» состоит из двух частей и сперва производится поиск компонентов по шаблону. Поэтому, прежде чем настраивать часть алгоритма, относящуюся к шаблону, нужно выполнить все настройки для алгоритма «По контурам».

Ниже рассмотрим несколько настроек, которые появляются в окне «Редактор питателя» при выборе режима «По контурам + по шаблону».

Регулятор «Степень совпадения шаблона», нужен для настройки, в условных единицах, того порога срабатывания алгоритма, при котором компонент считается найденным на изображении. Если алгоритм находит, и Установщик пытается захватить несуществующие компоненты, порог срабатывания нужно увеличивать. Если же наоборот, Установщик «не узнаёт» и «пропускает» компоненты, порог нужно уменьшать.

Переключатель «Поиск шаблона» имеет два режима: «Градиента картинки» и «Картинки». В подавляющем большинстве случаев, режим «Градиент картинки» работает лучше.

Переключатель «Алгоритм поиска» имеет два режима: «Быстрый» и «Точный». В «Быстром» режиме, перед поиском, алгоритм снижает детализацию изображения с камеры, увеличивая скорость работы алгоритма, но снижая качество его работы. Если наблюдаются случаи установки компонентов неверно по углу, нужно переключиться на «Точный» режим, который немного замедляет скорость сканирования.



Алгоритм «По контурам + по шаблону» делает возможным, но не гарантирует правильную установку компонентов по углу. Поэтому, после установки полярных компонентов с россыпи, обязательно проверяйте корректность расположения ключа! Качество и стабильность работы алгоритма зависит в первую очередь от того, насколько хорошо ключ выделяется на изображении компонента с камеры.

Редактор питателя Тип питателя: Отрезок ленты • 💽 Скорость и другое Шаг компонентов, мм: 4 Координаты первого компонента: 587.30 Y: 333.66 x: Вставить координаты с: Насадки 🏾 🌀 Камеры(только Х,Ү) Координаты последнего компонента: 587.32 Y: X: 233.75 Вставить координаты с: Насадки 🚺 Камеры(только Х,Ү) Подвести камеру к компоненту: Высота дна ленты над 3.1 платформой: Выравнивание компонента в ленте Рассчитанное количество компонентов: 26

Этот тип питателя используется для взятия компонентов из отрезков лент, расположенных на поле аппарата.

Порядок настройки питателя следующий:

- 1. Открыть окно «Прямое управление» и дать команду на взятие нужной насадки из базы.
- 2. Навести вручную насадку на центр первого компонента ленты, опустить по оси Z так, чтобы насадка коснулась компонента.
- 3. Нажать верхнюю кнопку «вставить координаты с: «Насадки». При этом поля с Х и Y - координатами первого компонента заполнятся значениями текущих координат насадки, а поле «Высота дна поддона над платформой» вычистится автоматически с учетом длины насадки и высоты компонента.
- 4. Поднять насадку по z-координате на безопасную высоту.
- 5. Если требуется более точно настроить Х и Y координаты взятия компонента, то можно воспользоваться камерой. Для этого нужно вручную навести камеру на центр первого компонента и нажать верхнюю кнопку «Вставить координаты с: «камеры (только х,у)». При этом поля с X и Y - координатами первого компонента заполнятся значениями текущих координат камеры, а поле «Высота дна ленты над платформой» останется нетронутым.
- 6. Подвести камеру к центру последнего компонента ленты и нажать нижнюю кнопку «Вставить координаты с: «камеры (только x,y)». При этом поля с X и Y координатами последнего компонента заполнятся значениями текущих координат камеры, а поле «Высота дна ленты над платформой» останется нетронутым.
- 7. Указать шаг компонентов в ленте. При выборе корпуса из базы, программа автоматически предлагает шаг компонента, возможно, его придется изменить.
- Проверить координаты взятия первого и последнего компонента можно нажатием кнопок «Первому» и «Последнему».
 Подвести камеру к следующему для взятия компоненту можно нажатием кнопки «Следующему».

Переключатель «Выравнивание компонента в ленте» отвечает за выравнивание компонента при взятии с питателя. Выравнивание осуществляется сдвигом компонента головкой к краю посадочного места при взятии. Стоит отметить, что эту настройку следует активировать только если центрирование данного компонента камерой не осуществляется или осуществляется только для первых нескольких компонентов. То есть, в большинстве случаев этот переключатель нужно оставить выключенным.

После настройки, можно проверить питатель, нажав на соответствующую кнопку. Кнопка «Проверить питатель» заставляет аппарат проверить настройку питателя, подъезжая к каждому компоненту и касаясь его насадкой. Кнопка становится активна, только если аппарат откалиброван и взята нужная насадка.

Более простой способ настройки отрезка ленты — при помощи функции «Автопоиск высоты». Эта функция позволяет найти высоту дна поддона над платформой в автоматическом режиме при помощи датчика разрежения. В таком случае — порядок следующий:

- 1. Указать шаг компонентов в ленте.
- 2. Указать координаты первого и последнего компонентов при помощи камеры.
- Нажать кнопку «Автопоиск высоты». При этом из базы будет автоматически взята выбранная насадка, после чего будет выполнен автопоиск высоты дна ленты над платформой при помощи датчика разрежения.

Более подробно про «Автопоиск высоты» рассказано в главе «Питатель «Поддон».



Если после настройки координат взятия, подвести камеру к месту взятия компонентов, можно увидеть обозначенные синими прямоугольниками места взятия компонентов с отрезка ленты. Номер в центре прямоугольников соответствует порядку взятия компонентов с отрезка. Номер следующего для взятия компонента, выделен синим цветом и подчеркнут.

12.6. Питатель «Задается G-кодом»



Этот тип питателя используется в особых случаях и позволяет полностью настроить взятие компонента написанием произвольного G-кода.

G-код взятия компонента записывается в поле ввода.

Кнопка «Позиция» позволяет вставить G-код перемещения в текущую позицию. При этом ползунок «Скорость» влияет на скорость перемещения к заданной позиции.

Кнопки «Вкл.» и «Выкл.» вставляют в поле ввода код включения и выключения разрежения с заданной задержкой.

Кнопка «?» открывает окно справки по G-коду.

Кнопка «Проверить питатель» исполняет G-код, записанный в поле ввода. Если при нажатии этой кнопки насадка удерживает элемент, он сбрасывается в корзину, после чего выполняется взятие элемента. Кнопка становится активна, только если аппарат откалиброван и взята нужная насадка.

12.7. Настройки подсчета компонентов

Для каждого питателя программа ведет подсчет количества установленных компонентов и количество сбросов в корзину. Сбросы в корзину далеко не во всех случаях говорит о том, что компонент был действительно взят, после чего сброшен в корзину. Сбросы в корзину происходят, когда компонент не был распознан камерой либо датчиком разрежения, что при корректных настройках распознавания происходит, когда компонент действительно не был взят насадкой. Поэтому, данный счетчик лучше воспринимать как показатель того, насколько стабильно работает питатель. Большой процент сброса говорит о том, что оператору стоит обратить внимание на программные и физические настройки данного питателя.

Установлено 9619 Сброс Сбросов 4 Сброс] Кнопки	«Сброс»	служат	для	сброса
компонентов: 3013 Сорос в корзину: 4 Сорос	соответс	твующих счет	гчиков.		

Для питателей «Поддон» и «Отрезок ленты» программа автоматически подсчитывает количество компонентов, оставшихся в питателе.

✓ Остановка когда конч	ились компон	енты
Следующий компонент для взятия	1	Сбросить

Переключатель «Остановка когда кончились компоненты» включает функцию остановки при закончившихся компонентах в данном питателе. Если переключатель отключен, программа работает без соответствующей остановки, но при этом оператор должен не забывать и успевать пополнять питатель новыми компонентами (например, в перерывах на смену платы).

Информация о возможных действиях, когда в питателе закончились компоненты, указана в главе «Расстановка компонентов».

12.8. Дополнительные настройки расстановки компонентов

Не сбрасывать в корзину

Опция «не сбрасывать в корзину» используется для компонентов, которые по какой-то причине не должны быть сброшены в корзину. Сброс в корзину происходит, когда установщику не удается распознать компонент камерой, либо, когда датчик разрежения сообщил об отсутствии компонента. Когда эта опция включена, программа не будет пытаться сбрасывать первый нераспознанный компонент в корзину и брать следующий, а сразу-же сообщит об ошибке. При этом оператор увидит стандартный диалог решения проблемы распознавания. Оператор может изменить настройки распознавания (камерой или датчиком разрежения), либо снять компонент с насадки вручную, если эти настройки не помогают. Стоит отметить, что если при нажатии кнопки "Продолжить" распознавание снова не удалось, либо если была нажата кнопка "Пропустить", команда сброса в корзину все-таки будет исполнена перед взятием следующего компонента.

Установка компонента вне очереди

Опция «Установка компонента вне очереди» позволяет изменить стандартный приоритет расстановки компонентов. Такая необходимость возникает, если на плате рядом расположены компоненты с разной высотой, и, по умолчанию, более высокий компонент может быть установлен раньше, чем компонент с меньшей высотой. При этом высокий компонент может помешать насадке прижать компонент с меньшей высотой.

Проверка датчиком разрежения

Опция «Проверка датчиком разрежения» отображается только в случае, если аппарат оснащен датчиком разрежения. По умолчанию, проверка датчиком разрежения включена, но может быть отключена для компонентов, у которых при взятии насадкой может происходить подсос воздуха из-за особенностей корпуса компонента.

12.9. Настройка параметров центрирования

Программа предлагает три варианта настройки центрирования компонента:

1. «Выполняется всегда»

Центрирование компонента камерой:				
Выполняется всегда 🔻				
Корректировать над камерой				
Алгоритм центрирования: По внешнему контуру 🔻				
Высота над камерой при центрировании:				
Толкнуть->Взять->К камере Взять->К камере				
Нет индив. настроек распознавания Настроить				

При выборе этого варианта каждый взятый из данного питателя компонент будет поднесен к камере и отцентрирован. Кроме того, этот вариант позволяет программе проверять взятие каждого компонента. Переключатель «Корректировать над камерой» позволяет откорректировать смещение компонента по камере несколько раз, пока не будет достигнута максимальная точность центрирования. Включение этого переключателя необходимо для повышения точности расстановки микросхем с мелким шагом выводов.

Программа поддерживает четыре алгоритма центрирования компонентов: «По внешнему контуру», «Симметричный компонент», «По выводам», «По сторонам».

Алгоритм «По внешнему контуру» - самый простой алгоритм, который можно использовать на большинстве корпусов, кроме микросхем с мелким шагом и специфических корпусов. Этот алгоритм заключает все пиксели, прошедшие пороговое преобразование, в прямоугольник минимальной площади. Центр этого прямоугольника считается центром компонента, а угол поворота приравнивается к углу поворота компонента.

Алгоритм «Симметричный компонент», предназначен для компонентов с двумя осями симметрии. За центр компонента принимается центр масс всех пикселей, прошедших пороговое преобразование. Угол поворота вычисляется, используя оси симметрии. Алгоритм НЕ ПОДОЙДЕТ для КВАДРАТНЫХ корпусов типа TQFP и прочих. Алгоритм подойдет для корпусов MELF, большинства вытянутых корпусов.

Алгоритм «По выводам» используется для микросхем с большим количеством выводов и мелким шагом между ними и стремится распознать каждый вывод микросхемы. Позволяет повысить точность расстановки, особенно уменьшая погрешность распознавания угла поворота компонента. При включении этого режима, переключатель «Корректировать над камерой» включается автоматически.

Алгоритм «По сторонам» используется для микросхем QFP и BGA с размерами 12x12мм и более. Он предназначен только для микросхем, у которых выводы расположены по всем четырем сторонам. Данный алгоритм очень времязатратный. При включении этого режима, переключатель «Корректировать над камерой» включается автоматически.

Визуально ознакомиться с алгоритмами распознавания и результатом их работы можно, нажав кнопку «Проверить».

2. «Выполняется вначале»

Центрирование компо	онента камерой:			
Выполняется вначале 🔻				
Количество 5				
Высота над камерой при центрировании:	63мм			
Проверить	Корректировать			
Нет индив. настроек распознавания	Настроить			

При выборе этого варианта для каждого цикла расстановки камерой будут проверены только несколько первых компонентов. В качестве алгоритма центрирования принудительно выбирается «По внешнему контуру». Остальные компоненты будут установлены на плату без проверки. Корректировка их позиции будет вноситься как усредненная корректировка для проверенных компонентов. Этот вариант позволит ускорить расстановку компонентов, при этом снижая точность расстановки и пренебрегая контролем взятия компонента ПО камере (останется только контроль датчиком разрежения). Количество проверяемых компонентов задается параметром «Количество». Такой вариант стоит использовать только для компонентов, для которых не требуется высокая точность установки.

3. «Не выполняется»



При выборе этого варианта, корректировка компонентов камерой производиться не будет. Этот вариант максимально ускоряет расстановку компонентов, сильно пренебрегая точностью расстановки и контролем взятия компонента по камере (останется только контроль датчиком разрежения). В этом случае центр взятия компонента должен быть настроен максимально точно. Такой вариант стоит использовать только для компонентов, для которых не требуется высокая точность установки.

Параметр «Высота над камерой при центрировании» требует настройки, если большие размеры компонента не позволяют ему уместиться в поле зрения камеры и требуется отдалить его от камеры. Минимальная высота над камерой при центрировании задается соответствующим параметром в окне «Настройка камер».

Кнопка «Взять->К камере» дает аппарату команду на взятие нужной насадки (если требуется), на взятие компонента из питателя и поднесение его к камере для проверки и настройки параметров распознавания. Эта кнопка активна, когда аппарат откалиброван. После поднесения компонента к камере эта кнопка сменяется на кнопки «В корзину» и «Вернуть в питатель». При нажатии кнопки «В корзину» компонент сбрасывается в корзину. При нажатии кнопки «Вернуть в питатель», происходит возврат компонента в питатель, после чего выполняется процедура сброса в корзину, на случай, если компонент «прилип» к насадке («прилипание» актуально для корпусов 0603 и меньше).

Для «ленточных питателей» помимо кнопки «Взять->к камере», присутствует кнопка «Толкнуть->взять->к камере». Если в питателе уже имеется освобожденный от покровной пленки компонент, используется кнопка «Взять->к камере». Если освобожденных компонентов нет, используется кнопка «Толкнуть->взять->к камере».

Кнопка «Корректировать» дает аппарату команду на корректировку положения компонента и точному подведению компонента в центр поля зрения камеры. Она позволяет проверить, правильно ли заданы параметры распознавания. При правильной настройке, компонент должен передвинуться точно в центр области видимости камеры. Эта кнопка активна, когда компонент подведен к камере командой кнопки «Взять->к камере» («Толкнуть->взять->к камере».).

Кнопка «Индивидуальные настройки распознавания» позволяет открыть окно соответствующих настроек для данного питателя, если общие настройки, заданные в окне «Настройка камер» не подходят.

Индивидуальные настройки распознавания					
🗸 Разрешить для данного	питателя				
Регион поиска:	Центр	Все изображение	50%		
Порог поиска контуров:	Минимальный	—————————————————————————————————————	130		
Минимальная площадь:	—————————————————————————————————————	Максимальный	2		
Проверка размеров компонентов По А и В 🔻					
Не корректировать поворот компонента					
Сохранить		Отм	иена		

Переключатель «Разрешить для данного питателя» включает использование индивидуальных настроек распознавания для данного питателя. Значение индивидуальных настроек повторяет значение общих настроек, которые описаны в главе «Настройка камер».

Переключатель «Не корректировать поворот компонента» позволяет отключить корректировку компонента по углу для корпусов с овальными или круглыми контурами контактных площадок из-за возможного неверного распознавания поворота компонента для таких корпусов (обычно – индуктивности).

12.10. Сортировка/копирование питателей

В некоторых ситуациях может потребоваться скопировать настройки одного питателя в другой, либо поменять питатели местами. Перечислим некоторые возможные ситуации: Нужно поменять питатели местами если в процессе настройки выяснилось, что компоненты из дальнего (от камеры) питателя используются гораздо чаще чем из ближнего к камере (первая ситуация); Нужно скопировать настройки одного питателя в другой, когда определенные компоненты частично были предоставлены в пеналах (под вибропитатель), а частично – в лентах (вторая ситуация); Бывают и другие ситуации, когда может потребоваться копирование или сортировка питателей. Чтобы выполнить такую операцию, нужно выбрать меню «Питатели->Сортировка/копирование питателей».



Смысл элементов управления появившегося окна интуитивно понятен. Для первой ситуации нужно выбрать питатели, которые требуется поменять местами, выбрать операцию «Поменять питатели местами», включить переключатель «Перенести назначенные питателю компоненты» и нажать кнопку «Применить». Во второй ситуации нужно выбрать в качестве первого выбрать питатель, в котором закончились компоненты, в качестве второго — вновь заряженный питатель, выбрать операцию «Копировать настройки первого питателя во второй», включить переключатель «Перенести назначенные питатель» и нажать кнопку питатель в качестве второго.

13. Расстановка компонентов и указание реперных знаков

Существует два способа расстановки компонентов и указания реперных знаков: расстановка вручную и импорт pick and place-файла.

13.1. Расстановка вручную

Чтобы начать ручное задание реперных знаков и ручную расстановку компонентов, нужно выбрать меню «Компоненты->Расстановка компонентов».

Чтобы добавить в программу реперный знак, нужно в режиме «Расстановка компонентов» кликнуть мышью на его изображение в левом верхнем углу экрана и перетащить его в нужную точку. При перетаскивании, курсор мыши приобретет вид устанавливаемого реперного знака.

Чтобы переместить реперный знак на другое место на плате, нужно перетащить его мышью, находясь при этом в режиме расстановки компонентов.

Чтобы удалить реперный знак, нужно навести на него мышь и нажать клавишу Del, находясь при этом в режиме расстановки компонентов.



Если создание программы расстановки производится вручную, указание реперных знаков должно проводиться с максимальной точностью и до размещения компонентов в поле программы.

Когда реперный знак указан, можно открыть диалоговое окно его свойств, сделав на нем двойной щелчок.

Свойства репе	рного знака	×			
	Ширина: 1м Высота: 1мі	ім м			
	X:	155.752			
\sim	Y:	116.970			
📝 Индивидуальные на	стройки репе	рного знака			
Форма:	Круг	•			
Размер, мм:		1.0 🗘			
Настройки камеры:					
Инверсия	Инверсия				
Регион поиска:					
		39%			
Центр В	се изображе	ние			
Порог поиска контуров:					
Managasan	Marcuna	182			
минимальный	MIdKCVIMd/Ibr	ыл			
Допустимая погрешность контура:					
Минимальная	Максималы	— 250 ная			
Закрыть	Удалит	ь реп. знак			

Окно свойств реперного знака позволяет просматривать и настраивать его позицию и задавать индивидуальные настройки, если это нужно.

Индивидуальные настройки реперного знака повторяют общие настройки и используются, когда общие настройки не подходят для распознавания всех реперных знаков на плате (например, часть реперных знаков задана кругами, а часть - прямоугольниками). Когда открыто это диалоговое окно, в окне камеры на голове в режиме «предобработка» и «контура» будет использоваться данная настройка. Таким образом, для настройки распознавания данного реперного знака, нужно в ручном режиме навести на него камеру, открыть диалоговое окно его свойств, и произвести индивидуальные настройки реперного знака, смотря при этом на показания окна камеры на голове.

Стрелки в этом окне являются одним из способов корректировки позиции знака в проекте.

Для удаления реперного знака служит кнопка «Удалить реп. знак».

Компоненты можно расставлять из питателей на плату простым перетаскиванием мышью. При этом можно поворачивать компоненты по углу с кратностью 45°, поворачивая колесо мыши, либо нажимая на клавиатуре клавиши со стрелками влево и вправо. Чтобы уменьшить кратность поворота компонента по углу, нужно дополнительно нажать клавишу пробел.

Чтобы переместить компонент на другое место на плате, нужно перетащить его мышью, находясь при этом в режиме расстановки компонентов.

Чтобы удалить компонент, нужно навести на него мышью и нажать клавишу Del, находясь при этом в режиме расстановки компонентов.

Если вам нужно расставить много компонентов из одного и того же питателя, следует сделать следующее: первый компонент вы ставите на плату перетаскиванием мыши из питателя, остальные можно ставить, наводя мышь на место установки очередного компонента и нажимая на клавиатуре клавишу Insert. При этом компонент, появившийся в поле программы, будет иметь тот же угол поворота, что и компонент, установленный до этого.

Чтобы открыть диалоговое окно свойств компонента, нужно сделать на нем двойной щелчок мышью.

Свойства ком	понента 🗙
90° 0.1°	0.1° 90°
د ا	>
~	•
X: 154.336 Y: 98.	.621 Пов: 90.0 🔻
Питатель: снизу 1	Изменить питатель
Тип корпуса: САР0603	Загрузить из базы
Номинал (part number):	220
Обозначение на плате:	
Исключить из расстановк	и
Номинал компонента отл соответствующем питател	
[снизу 5
Соответствующий компонент найден в	снизу 19
нескольких питателях:	
l	
Выбрать питатель	для компонента
Закрыть	Удалить компонент



В диалоговом окне свойств компонента можно просмотреть, какому питателю принадлежит этот компонент, тип корпуса, номинал (part number), координаты и поворот компонента, а также обозначение на плате.

Координаты, поворот и обозначение на плате можно изменять. Стрелки в этом окне являются одним из способов корректировки позиции компонента в проекте.

Данный компонент можно исключить из расстановки, включив переключатель «Исключить из расстановки». При этом в окне проекта компонент будет перечеркнут красным крестом.

Для удаления компонента служит кнопка «Удалить компонент».

Если на плате имеются дополнительные реперные знаки (как правило, для точного позиционирования микросхем), можно присвоить компоненту индивидуальные реперные знаки, нажав на соответствующую кнопку, после чего выбрать эти реперные знаки в проекте. Если питатель компонента не соответствует его типу корпуса или номиналу, программа попытается найти подходящие питатели, и, если они есть, выдаст их список в этом окне (как это показано на рисунке). Пользователь может выбрать питатель, к которому надо привязать данный компонент.

При наведении мыши на установленный компонент, сверху отображаются его характеристики:

- Питатель компонента
- Тип корпуса
- Part number или номинал (если задан)
- Обозначение на плате (если задано)
- Поворот компонента
- Координаты центра компонента

	Добавлени	е компонента на п	лату Х
Начните ввод комментарий	дить название корп й компонента, кото	уа, номинал или рый хотите добавит	ъ. [1]
€	≅	Обозначение на плате:	R33 Готово
Питатель	Корпус	Номинал	Комментарий
Снизу 3	CAP0603	10	<u>-</u>
Снизу 4	RES0603	1k	
Снизу б			стеллаж 1Д3 🔤

Еще один способ добавить компонент на плату – дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на поле проекта в предполагаемом центре установки компонента. При этом отобразится окно «Добавление компонента на плату». В этом окне можно быстро найти нужный компонент по номиналу (part number-y), названию корпуса или комментарию, введя его в поле поиска в правом верхнем углу. Далее, нужно выбрать требуемый питатель из таблицы, указать угол поворота компонента, при желании, указать «Обозначение на плате» для данного компонента, после чего нажать кнопку «Готово». Компонент появится в поле проекта. Этот способ добавления очень удобен при большой номенклатуре в проекте, потому что нет необходимости нужный искать питатель, прокручивая список.

Чтобы расставлять компоненты и указывать реперные знаки, используя камеру на голове, нужно сделать следующее:

- 1. Открыть окно камеры. При этом на поле в главном окне программы появится прямоугольник с перекрестием, соответствующей текущей позиции и области захвата камеры на голове.
- 2. Точно навести камеру на позицию, куда должен быть установлен компонент.
- Включить режим расстановка компонентов(если требуется) и перести компонент из питателя в область прямоугольника, соответствующего позиции камеры.

При этом компонент будет установлен точно в центр этого прямоугольника, и ,соответственно, изображения с камеры. При перетаскивании, компонент можно тут-же повернуть на нужный угол с помощью колеса мыши.



Более того, в режиме «Расстановка компонентов» можно перемещать компоненты и реперные знаки прямо в окне камеры на голове. Однако нужно помнить, что при отображении компонентов в окне камеры может присутсвовать нелинейность и на краях изображения компоненты могут отображаться неправильно, поэтому при редактировании компонентов в этом окне, нужно предварительно переместить камеру ближе к центру установки нужного компонента.

Чтобы выделить группу компонентов, нужно выбрать меню «Компоненты->Выделить группу». Затем можно делать следующее:

- 1. Выделять по-одному компоненту, кликая на каждый компонент на поле. Отменить выделение одного компонента можно кликнув на компоненте повторно.
- 2. Выделить прямоугольную область, нажав клавишу Shift и левую клавишу мыши для начала выделения и отпустив ее для окончания выделения.
- 3. Выделить все компоненты некоторого питателя, нажав на соответствующий питатель.

Кроме того, можно выделить все компоненты проекта, выбрав меню «Компоненты->Выделить все».

Чтобы снять выделение с группы компонентов, нужно нажать клавишу «ESC». При повторном нажатии клавиши «ESC», текущее действие сменится с «Выделение группы компонентов» на «Просмотр».

С выделенной группой компонентов можно делать следующее:

- 1. Удалить выделенные компоненты, нажав лавишу del.
- Переместить выделенную группу компонентов. Для этого нужно нажать и удерживать клавишу Ctrl и перетаскивать группу мышью. Либо, для перемещения группы на точно заданное расстояние, можно воспользоваться меню «Компоненты->Сдвинуть выделеннные компоненты», после чего ввести требуемую величину сдвига в появившемся окне.
- 3. Повернуть вокруг своей оси, выбрав меню «Компоненты->повернуть выделенные компоненты вокруг своей оси» и задав угол поворота в появившемся окне.
- 4. Изменить питатель компонентов, выбрав меню «Компоненты->Изменить питатель выделенных компонентов» и выбрав соответствующий питатель.
- 5. Исключить компоненты из программы расстановки, выбрав меню «Компоненты->Не расстанавливать выделенные компоненты». При этом компоненты будут перечеркнуты красным крестом.



- 6. Заново включить компоненты в программу расстановки, выбрав меню «Компоненты->Расстанавливать выделенные компоненты».
- 7. Копировать выделенные компоненты, выбрав меню «Компоненты->Копировать выделенные». В появившемся окне нужно указать шаг повтора копий и количество копий по X и по Y.

Копировать выде	аленные компоненты	×
Шаг повтора копий, мм:	по Х: 100 по Ү: 100	0
Количество копий:	по Х: 2 по Ү: 3	3
Отмена		ж

Если в проект нужно добавить сетку одинаковых компонентов, выберите меню «Компоненты->Добавить сетку компонентов». Этот пункт меню активен, когда текущее действие – это «Просмотр».

Добавить сетку компонентов	×
Питатель: снизу 6 🧳 🤋 🦳 Поворот: 90	
Указываем:	
💿 Координаты первого компонента и шаг	
🕖 Координаты первого и последнего компонента	
Координаты первого компонента: по X: 151.46 по Y: 100.44	ры
Расстояние между компонентами: по Х: 8.5 по Ү: 3.5	
Количество компонентов: по X: 3 по Y: 5	
Отмена	ок

Чтобы добавить сетку компонентов, нужно заполнить все поля появившегося окна:

- Нужно выбрать питатель, компоненты которого будут добавлены. Для этого нужно кликнуть на соответствующий питатель мышкой. При этом в окне отобразится выбранный питатель и изображение соответствующего компонента.
- 2. Нужно указать угол, на который будут повернуты добавленные компоненты.
- 3. Далее нужно выбрать какие данные вы хотите ввести: Координаты первого компонента и шаг, либо координаты первого и последнего компонента.
- 4. Ввести требуемые координаты, шаг и количество компонентов по X и по Y. Координаты можно ввести вручную и с камеры.
- 5. После нажатия кнопки «ОК» заданная сетка компонентов будет добавлена в проект.



Если два компонента в процессе расстановки были наложены друг на друга, программа подсветит их желтым цветом. Такая подсветка является лишь предупреждением для пользователя и на расстановку не влияет.

Если компонент выделен красным цветом и над ним отображен восклицательный знак, это может означать две вещи:

1. Компонент выходит за границы допустимой области расстановки компонентов. Если попытаться составить программу расстановки при наличии таких компонентов, программа SMD-TAXI выдаст соответствующую ошибку. Чтобы программа не проверяла выход компонента за пределы области расстановки компонентов, нужно в меню «Настройки» -> «Аппарат» -> «Дополнительные настройки» активировать соответствующий переключатель.

2. Номинал или корпус компонента отличается от номинала или корпуса в соответствующем питателе. В этом случае нужно изменить питатель данного компонента, вызвав окно «Свойства компонента», либо проверить настройки питателя. Возможно, загружен не тот банк питателей. Подробнее об этом – ниже.

Если вы загрузите ранее сохраненный проект, и при этом для некоторых компонентов проекта питатели не будут совпадать с теми, что были при сохранении проекта, такие компоненты будут выделены красным цветом и восклицательным знаком (аналогично компонентам, выходящим за границы). Кроме того, программа отобразит соответствующий диалог.

Ошибка!
Программа выдала ошибки, указанные ниже. Проверьте правильность введенных Вами данных.
Компоненту не присвоен питатель! Корпус: RES0603; номинал: 10К; Х: 151.30; Ү: 354.39
Компоненту не присвоен питатель! Корпус: RES0603; номинал: 4К7; Х: 100.77; Ү: 363.70
Компоненту не присвоен питатель! Корпус: САР0402; номинал: 22; Х: 109.13; Ү: 363.60
ОК

Если компоненты с тем же корпусом и номиналом будут найдены в другом питателе или питателях, программа предложит заменить питатель соответствующих компонентов. Компоненты, для которых не удалось подобрать подходящий питатель, также будут присутствовать в таблице этого диалога.

	Для некоторых компонентов проекта не найдены подходящие питатели					• ×	
	В таблице отображаются компоненты, питатель которых был изменен или убран из конфигурации.						
N⁰	Количество	Обозначения компонентов на плате	Корпус	Номинал (part number)	Питатель	Питатели на замену	
1	1	N/A;	SISTORS/RES0603(A0.8B1.6H0.4).png	10K	сверху 2	Питатель: снизу 6	
2			SISTORS/RES0603(A0.8B1.6H0.4).png	4K7		снизу 4 🔹 🔻	
3	1	N/A;	APACITIES/CAP0402(A0.5B1H0.5).png	22	снизу 2	Питатель: снизу 3	
4		N/A;	SISTORS/RES0603(A0.8B1.6H0.4).png	1M	снизу 8		0
			Заменить Не заменять				

Если вы хотите применить обновленные питатели к компонентам, для которых возник конфликт, нажимайте кнопку «Заменить», в противном случае нажимайте кнопку «Не заменять».

Приведем пару примеров, как это может произойти и что нужно делать:

- 1. Вы работали с проектом «1.project». Потом создали проект «2.project» и начали работать с ним. При этом компоненты для проекта «2.project» заряжались в свободные питатели, но на всех места не хватило, и несколько катушек пришлось снять и заменить другими. Допустим это катушки в питателях «снизу 21» и «снизу 22». Настройки этих питателей были поменяны и в программе. Теперь вы захотели вернуться к проекту «1.project». При загрузке проекта, программа сообщила вам, что компоненты проекта, бравшиеся ранее из питателей «снизу 21» и «снизу 22» теперь отсутствуют в этих питателях. Теперь вам нужно просто сменить катушки в этих питателях на те, которые там были ранее, причем программа подсказывает вам где какая катушка стояла. Далее нужно сменить настройки этих питателей в программе соответственно заряженным катушкам. После такой настройки с компонентов исчезнет предупреждающий восклицательный знак и можно будет начинать расстановку.
- 2. Вы работали с проектом «1.project». Потом создали проект «2.project» и начали работать с ним. В комплекте с аппаратом вы приобрели дополнительный банк питателей для 8мм лент. И для проекта «2» вы сняли основной банк и поставили дополнительный, при этом сменив в программе банка питателей «конфигурация1.botomFeeders» конфигурацию С на «конфигурация2.bottomFeeders». При смене банка питателей нужно явно указывать, что вы поменяли банк питателей и в программе. Далее вы настроили проект «2» и дополнительный банк питателей под него. Вы закончили работу с проектом «2» и перешли опять перейти к проекту «1». Вы открыли проект, но в программе загружен дополнительный банк питателей («конфигурация2.bottomFeeders») и, поэтому, программа выдаст соответствующий диалог с сообщениями что для многих компонентов не найден подходящий банк. Вам нужно будет закрыты этот диалог и загрузить в программу настройки основного банка питателей 8мм лент («конфигурация1.botomFeeders»). Естественно, вместе с этим нужно будет физически сменить дополнительный банк питателей на основной. При этом для всех компонентов будут восстановлены нужные питатели и можно будет приступать к расстановке компонентов.

Если вы хотите, чтобы программа заново открыла для вас диалог подбора питателей для компонентов (например, вы сначала открыли созданный ранее проект, а потом зарядили питатели и указали это в программе), нужно выбрать меню «Питатели-> Поиск подходящих питателей для компонентов».

13.2. Поворот всех компонентов (поворот платы)

Данная функция предназначена для случаев, когда нужно повернуть плату в проекте. Она осуществляет поворот всех компонентов, но изображение платы остается нетронутым. Поворот платы может потребоваться, если плата в Pick and place – файле повернута не так, как она устанавливается на аппарат, либо по какой-то причине потребовалось изменить ориентацию установки платы на аппарат.



Плату можно повернуть на 90° по и против часовой стрелки, либо на 180°.

Если требуется также повернуть картинку платы, это можно сделать в графическом редакторе, либо заново просканировать плату камерой (меню «Палата->Настройка платы»).

13.3. Импорт pick and place-файла

Чтобы импортировать Pick and place-файл в проект, нужно открыть меню «Файл->Импортировать PickAndPlace файл (Одновременно с настройкой питателей)», либо меню «Файл->Импортировать PickAndPlace файл (Питатели уже настроены)». Если питатели уже настроены, нужно выбрать второй вариант. Если питатели не настроены – то первый. Обзор начнем со второго варианта.

	Импорт списка компонентов 🛛 🗙								
Разд	елитель: ;	 Тип корпуса: 	Nº2 ▼ Ho	оминал (part (mber):	Nº3 ▼	Условное обозначение	. 🛙	№1 ▼	
Цент	rp X: №5 🔻) Центр Ү: №6 🔻 П	Іоворот: №7	💌 "Тип корг	чуса" ре	перных знаков:		RP_3224	
Выб стор	ор оны 🗹 [низ 🔻 Колонка: №	4 – Инверт обратну	ировать /ю сторону:	По Ү 🔻	Общий доп.	повс	орот: -90 🔻	ן כ
	Открыть фа	айл Прежде чем открь	іть файл для им	порта, провер	оьте все	настройки имп	орта,	, указанные выц	ue.
N⁰	Тип корпуса	Номинал(part number)	Обозначения	Количество	Вид	Питатель		Доп. поворот	
1	RC0603	0.1 uF	C7,C102,C105	6	<u>×</u>	снизу 3 10	X	0	
2	RC0603	100 k	R39,R111,R1	6	•	снизу 7	X	0	
3	RC0603	1 k	R40,R117,R1	4	•	снизу 4 1k	X	[0]	
4	RC0603	100	R104,R114,R	3	_			0	
5	RC1206	1 1%	R105,R106,R	3				[0]	
6	SO8	IRF9317	VT4,VT5	2				0	
7	RC0603	10 k	R38,R120	2				0	- 11
8	SOT-23	BC856B	VT22	1					
9	SOT-23	2N7002	VT7	1				0	- II
10	SOT-23	IRLML6402TR	VT6	1					
11	VD_SMBFLAT	STPS3L40UF	VD2	1				0	- II
12	RP_3224	100	RP2	1		Реперный знак		0	$\overline{\mathbf{\cdot}}$
Отм	Отменить Внимание! В проекте уже есть компоненты! При импорте, новые компоненты наложатся [Импорт] на существующие!					орт			

Способ импорта компонентов настраивается под большинство САD-систем. В окне импорта нужно настроить следующие параметры:

- 1. Тип разделителя: это может быть «пробел/таб», «,», «;», «|».
- 2. Тип корпуса. Выбирается номер столбца, в котором указан тип корпуса компонента.
- 3. Номинал (part number). Выбирается номер столбца, в котором указан номинал или part number.
- 4. Условное обозначение. Выбирается номер столбца, в котором указано условное обозначение компонента на плате.
- 5. Центр Х. Выбирается номер столбца, в котором указан центр установки компонента по Х-координате.
- 6. Центр Ү. Выбирается номер столбца, в котором указан центр установки компонента по Үкоординате.
- 7. Поворот. Выбирается номер столбца, в котором указан поворот компонента на плате.
- 8. «Тип корпуса» реперных знаков. Вводится название в столбце «тип корпуса» для импортируемых реперных знаков.
- Выбор стороны. Если переключатель включен, программа импортирует компоненты с выбранной стороны печатной платы. Программа распознает обозначения «TOP», «BOTTOM», «T», «B», «TOPLAYER», «BOTTOMLAYER» и не чувствительна к регистру символов.
- 10. Столбец выбора стороны. Выбирается номер столбца, в котором указана сторона печатной платы, на которой должен быть установлен компонент.
- 11. Инвертировать обратную сторону. Если для импорта выбрана нижняя сторона печатной платы, то для корректного импорта нужно инвертировать координаты компонентов по X или по Y.
- 12. Общий доп. поворот: Дополнительный поворот всех импортируемых компонентов на заданный угол. Угол поворота компонентов в базе программы SMD-TAXI редко совпадает с соответствующим углом в базе CAD-системы. Поэтому, в большинстве случаев, толку от импорта угла поворота

компонентов мало. Но в то же время, есть возможность свести корректировки углов после импорта к минимуму. Большая часть компонентов на плате – это пассивные чипы. Как показывает практика, в базах CAD-систем такие компоненты расположены так, что контактные площадки находятся вдоль горизонтали. В базе SMD-TAXI они расположены контактными площадками по вертикали. Поэтому, имеет смысл задать параметр «Общий доп. поворот» равным 90 или -90 градусов. Тогда пассивные чипы, как правило, составляющие 80% от всех SMD-компонентов на плате, будут корректно повернуты при импорте. При этом, поворот остальных компонентов придется проверить после процедуры импорта.

Когда параметры импорта настроены, нужно нажать кнопку «Открыть файл» и выбрать импортируемый файл из файловой системы.

Сообщение 🗙	
Импортировано записей: 214. Типов компонентов: 60.	При этом программа выдаст диалоговое окно, сообщающее о количестве распознанных записей таблицы pick and place, а также о количестве различных типономиналов.
ОК	

Если параметры импорта были настроены правильно, то в таблице появится список импортируемых компонентов. В этой таблице компоненты с одинаковым типом корпуса и номиналом (part number-om) группируются в одну строку.

Если для какой-либо строки таблицы тип корпуса и номинал (part number) совпадают с соответствующими полями в каком-либо питателе, то он автоматически присваивается данной строке.

Остальные группы компонентов нужно будет связать с питателями вручную. Для этого нужно сначала выбрать нужную строку таблицы, щелкнув на ней мышью, а потом – выбрать питатель, щелкнув мышью на нем. При этом в строке появится изображение компонента выбранного питателя, его название, и кнопка, позволяющая отменить связку строки с питателем.

Если заранее известно, что поворот компонента в базе SMD-TAXI отличается от поворота в базе CADпрограммы, то можно ввести эту разницу в поле «доп. поворот». «Общий доп. поворот» при этом также будет применен. В большинстве случаев, это поле не используется, потому что проще сделать поворот уже импортированной группы компонентов, чем вычислять его заранее.

При нажатии кнопки «Импорт» происходит импорт компонентов в проект. Те строки, которым не был назначен питатель, импортироваться не будут.



Настоятельно рекомендуется при импорте компонентов из pick and place-файла, импортировать также реперные знаки. Это самый простой способ добиться максимально точной расстановки компонентов по pick and place-файлу. Если не получается экспортировать реперные знаки из CAD-программы через диалог экспорта, можно дописать их как дополнительные строки в pick and place-файле вручную, посмотрев их координаты в CAD-программе.
После импорта компонентов, скорее всего, потребуется передвинуть их в поле проекта. Для этого, нужно выделить все компоненты с помощью меню «Компонент->Выделить все» и переместить всю группу на нужную позицию.



Импорт компонентов из pick and place-файла должен осуществляться за один проход, импортирование по частям не допускается. После импорта, нужно обязательно перемещать компоненты в проекте все вместе, и ни в коем случае не двигать их по-отдельности или группами!

Кроме того, необходимо внимательно проверить правильность импорта компонентов и углы поворота компонентов.

Теперь рассмотрим вариант импорта pick and place, когда вместе с импортом компонентов проекта, настраиваются типономиналы питателей.

Импорт	г списка компонентов (одновремен	но с настройкой питателей)	×
Разделитель: Пробел/Таб 🔻	тип корпуса: №3 т	Номинал (part №2 ▼ number):	Условное обозначение: №1 🔻
Центр Х: №4 🔻 Центр Ү:	№5 🔻 Поворот: №6 💌 "1	Гип корпуса" реперных знако	в: FID
Выбор стороны		Общий до	оп. поворот: 🛛 -90 🔻
<u>ត</u> (1) Открыть файл	Прежде чем открыть фаі все настройки импорта, у	йл для импорта, проверьте указанные выше.	
№ Тип корпуса Вид Л	Лента Номинал(part number)	Обозначения Количество	Питатель 🔄
1 Res_0603(R) не л	лента 4,7кОм	R22,R30,R31, 39	
2 Сар_0603(R) не л	лента 70,1мкФ	C2,C3,C4,C6, 35	
3 Res_0603(R) не л	лента 🔻 1кОм	R2,R7,R8,R10 22	
4 15EDGVCP не л	лента 15EDGVCP-3.81-04P	XP1,XP2,XP3, 13	
5 КРТ-2012 не л	лента 🔻 КРТ-2012SGC	VD1,VD2,VD3 9	
6 FUSE_0603 не л	лента 🕶 0,25А	F1,F2,F3,F4,F 6	
7 Res_0603(R) не л	лента 🕶 1,5кОм	R23,R27,R38, 6	
8 Cap_0603(R) не л	лента 4,7мкФ25В	C1,C5,C8,C54, 5	
9 Res_0603(R) не л	лента 🔻 510м	R15,R16,R17, 4	
10 Res_0603(R) не л	лента 300Ом	R5,R6,R9,R11 4	
11 SO-8(Ph)(R) не л	лента 🔻 ILD207T	U1,U2,U3,U4 4	
		<u>E7 E8 E9 E10 /</u>	
Отменить 🤤 (2) Открь	ыть базу корпусов	(3) Автоматически назначить питатели	处 (4) Импорт

Шапка этого окна импорта аналогична шапке вышеописанного окна. В этом окне цифрами указан порядок импорта: «(1) Открыть файл», «(2) Открыть базу корпусов для импорта/замены», «(3) Автоматически назначить питатели», «(4) Импорт».

В этом окне для каждой типономинала (строки), который мы хотим импортировать нужно задать корпус из базы SMD-TAXI и номер питателя, в который этот типономинал будет заряжен.

Для задания корпуса, нужно нажать кнопку «(2) Открыть базу корпусов для импорта/замены». При этом откроется окно «База корпусов». Далее нужно мышкой выбрать типономинал (строку) в таблице окна импорта и выбрать корпус (строку) в таблице окна базы, после чего в окне базы нажать кнопку «Назначить корпус строке». При задании корпуса, из базы корпусов автоматически подставляется ширина ленты для данного компонента.

		Им	порт списка	а компо	онентов (одновре	менно с настро	йкой питателей)		×
Раз,	делитель: Про	обел/Та	б 🔻 Тиг кор	1 опуса:	Nº3	• Номинал number):	n (part Nº2 ▼	Условное обозначение:	№1 ▼
Цен	тр Х: №4 🔻] Цент	p Y: №5	- n	оворот: №6 🔻	Тип корпус	а" реперных знак	ов:	FID
Выб стор	Выбор стороны Верх 🔻 Общий доп. поворот: -90 🔻								·90 🔻
	📔 (1) Открыть	ь файл		Пре все	жде чем открыт настройки импо	ь файл для имп рта, указанные	орта, проверьте выше.		
Nº	Тип корпуса	Вид	Лента	Ном	иинал(part numl	ber) Обозначе	ния Количество	Питатель	
1	RES0603	-	8мм -	- 4,7	кОм	R22,R30,R3	1, 39		
2	CAP0603	× .	8мм 1	• 0,1	мкΦ	C2,C3,C4,C6	5, 35		
3	RES0603	-	8мм 1	 1κ0 	Ом	R2,R7,R8,R	10 22		
4	15EDGVCP		не лента`	 15E 	EDGVCP-3.81-04P	XP1,XP2,XF	² 3, 13		
5	KPT-2012		не лента`	 KP1 	T-2012SGC	VD1,VD2,VI	03 9		
6	RES0603		8мм 1	• 0,2	5A	F1,F2,F3,F4	,F 6		
7	RES0603		8мм 1	· 1,5	кОм	R23,R27,R3	8, 6		
8	CAP0603	×	8мм 1	- 4,7	мкФ25В	C1,C5,C8,C5	54, 5		
9	RES0603		8мм -	- 510	Эм	R15,R16,R1	7, 4		
10	RES0603	-	8мм Г	- 300	Ом	R5,R6,R9,R	11 4		
11	SO8		12мм т	ILD	207T	U1,U2,U3,U	4 4		
12	RESO603		8mm -	11	_	E7 E8 E9 E1	<u> </u>		
Οτι	менить	(2) О Д. ПОЕКТЕ	ткрыть баз ля выбора, уже есть к	зу корп /замен омпон	усов ы енты! При импог	(3) Автом назначити те, новые комп	иатически 5 питатели оненты наложато	(4) Имг	юрт ощие!

Для задания типономиналу (строке) питателя, есть два варианта. Чтобы назначить питатель вручную, нужно мышкой выбрать типономинал (строку) в таблице окна импорта и кликнуть на желаемый питатель в главном окне программы. Чтобы автоматически назначить питатели, нужно нажать кнопку «(3) Автоматически назначить питатели».

Автоматически назначить питатели							×
Назначить 8мм ленты следующим питателям:	снизу	•	1	1		42	42
Назначить 12мм и 16мм ленты следующим питателям:	сверху	•	1		21	35	35
Ленты шириной 24мм и более автоматически не назначаются. Для строк, которым не присвоен корпус, питатели назначены не будут.							
Закрыть						() Назнач	ить

В открывшемся окне нужно задать диапазон питателей, для которых будет произведено автоматическое назначение, после чего — нажать кнопку «Назначить». Результат автоматического назначения виден на картинке ниже.

		Им	порт списка к	омпонентов (одновреме	нно с настройкой питателей)		×
Разд	целитель: Про	обел/Та	16 т Тип корпу	yca: Nº3 ▼	. Номинал (part №2 ▼ number):	Условное обозначение:	Nº1 ▼
Цен	тр Х: №4 🔻] Цент	p Y: №5 🔻	Поворот: №6 🔻	"Тип корпуса" реперных знако	ов:	FID
Выб стор	ор	верх 🔻]		Общий до	оп. поворот: -9	0 -
	(1) Открыть	файл		Прежде чем открыть ф все настройки импорта	айл для импорта, проверьте , указанные выше.		
N⁰	Тип корпуса	Вид	Лента	Номинал(part number)	Обозначения Количество	Питатель	
1	RES0603		8мм 🔻	4,7кОм	R22,R30,R31, 39	снизу 1	X 🗋
2	CAP0603	× .	8мм 🔻	0,1мкФ	C2,C3,C4,C6, 35	снизу З	XU
3	RES0603	-	8мм 🔻	1кОм	R2,R7,R8,R10 22	снизу 4	X
4	15EDGVCP		не лента 🕶	15EDGVCP-3.81-04P	XP1,XP2,XP3, 13		
5	KPT-2012		не лента 🕶	KPT-2012SGC	VD1,VD2,VD3 9		
6	RES0603		8мм 🔻	0,25A	F1,F2,F3,F4,F 6	снизу 5	
7	RES0603	-	8мм 🔻	1,5кОм	R23,R27,R38, 6	снизу б	X
8	CAP0603	2 (A)	8мм 🔻	4,7мкФ25В	C1,C5,C8,C54, 5	снизу 7	
9	RES0603		8мм 🔻	51Ом	R15,R16,R17, 4	снизу 8	X
10	RES0603	-	8мм 🔻	300Ом	R5,R6,R9,R11 4	снизу 9	
11	SO8		12мм 🔻	ILD207T	U1,U2,U3,U4 4	сверху 21	X
12	RESO603		8.444	10	E7 E8 E9 E10 /	сынау 10	
Отм	иенить	(2) О Д Доекте)ткрыть базу ля выбора/за уже есть ком	корпусов мены поненты! При импорте,	(3) Автоматически назначить питатели новые компоненты наложатс	(4) Импо	орт цие!

Рекомендуется внимательно перепроверить назначенные корпуса, ширины лент и номера питателей для каждого импортируемого типономинала (строки) перед нажатием кнопки «(4) Импорт».

13.4. Импрот списка питатаелей (Bill of materials)

По логике, этот раздел должен относиться к главе «Настройка питателей». Сюда он помещен для простоты понимания, поскольку интерфейс и функционал этого окна импорта очень похож на только что рассмотренный интерфейс окна «Импорт списка компонентов (одновременно с настройкой питателей)».

					Импорт списка питател	ей (Bill of materials)			×
Раз	делитель: ;	•) Тип корпу	/ca:	№3 ▼ Номинал (part № number):	² 2 ▼ Условное обозначение (RefDes):	Nº1	_ 	
Кол	ичество: №4		•	🗸 Не	е импортировать строки с нул ли некорректным значением	іевым количества.		8	Справка
	📔 (1) Открыть фа	айл	Преж,	де че	м открыть файл для импорта	, проверьте все настройки импој	рта, указанные	е выше.	
N⁰	Тип корпуса	Вид	Лен	та	Номинал(part number)	Обозначения	Количество	Питатель	
1	CAP0805	v	8мм	•	1uF	C3, C7, C9-C11, C13, C15, C16, C2	10	снизу 1	
2	RES0805	œ	8мм	•	ЗК	R1, R10, R13, R14, R22, R23, R28,	9	снизу 2	
3	RES0805	62	8мм	•	1,3K	R6, R8, R19, R20, R30, R31, R42	7	снизу 3	×
4	RES0805	EX.	8мм	•	5,1K	R3, R5, R15, R24, R34, R41, R45	7	снизу 4	
5	CAP0805	U	8мм	•	0,1uF	C5, C6, C14, C17, C22, C24, C29	6	снизу 5	×
6	SOT-23		8мм	•	IRLML2803	VT1, VT2, VT5, VT8, VT12, VT13	6	снизу б	×
Οτ	менить	(2) От	крыть б	азу к	орпусов для выбора/замены	(3) Автоматически назнач	ить питатели	(4) Импорт

Импорт списка питателей используется для упрощения и автоматизации процесса настройки питателей – а именно – назначения питателям корпусов, номиналов (partNumber-oв), размеров лент и заполнения поля «Комментарий» питателей обозначениями компонентов на плате (RefDes). Большинство CAD-систем поддерживает экспорт списка типономиналов (Bill of materials) в текстовом формате с разделителем. Файлы pick and place и bill of materials отличаются друг от друга по своей структуре. В файле pick and place каждая строка – это один компонент, установленный на плате. в файле bill of materials каждая строка – это типономинал.

Шапка этого окна импорта похожа на шапки вышеописанных окон. В этом окне цифрами указан порядок импорта: «(1) Открыть файл», «(2) Открыть базу корпусов для импорта/замены», «(3) Автоматически назначить питатели», «(4) Импорт». Смысл всех операций аналогичен описанному выше. Разница только в том, что из bill of materials мы импортируем только настройки питателей, а из pick and place – еще и центра установки компонентов проекта.

14. Настройки исполнения

Открыть это окно можно, выбрав меню «Настройки->Исполнение».



В этом окне можно выбрать порядок расстановки компонентов: Последовательно по X либо последовательно по Y.

При составлении программы расстановки компоненты сортируются по насадкам, то есть сначала устанавливаются все компоненты, привязанные к первой насадке, потом – ко второй, и т.д.

Переключатель «Предупреждение о насадке при старте программы расстановки» позволяет выбрать, выводить ли предупреждение о проверке насадки, описанное в главе «Расстановка компонентов».

Параметр «Допустимая погрешность установки платы» позволяет настроить, при какой погрешности установки нужно выводить предупреждение «Обнаружен сдвиг», описанное в главе «Визуальная проверка расстановки/программы».

Переключатель «Подъезжать камерой к центру взятия компонента при открытии настроек питателя» включает соответствующую функцию программы. Она бывает полезна для быстрой проверки того, правильно ли расположены питатели. Подъезд будет происходить на небольшой скорости и с малым ускорением и только после хотя бы одно подъезда к центру взятия компонента по запросу оператора.

Переключатель «Калиброваться по знаку каждый раз перед началом работы» включает соответствующую функцию программы. Это мера, позволяющая повысить стабильность установки компонентов. Отнимает секунду времени перед каждым запуском расстановки.

Переключатель «Выполнять завершающий G-код при прерывании программы» разрешает аппарату выполнить «G-код по завершению работы» (в большинстве случаев – убрать голову в сторону калибровочного знака) при прерывании оператором программы расстановки или предпросмотра. Функция удобна тем, что голова отъезжает в позицию, при которой не мешает производить манипуляции с платой. Естественно, при прерывании программы кнопкой «E-STOP», питание с двигателей будет снято и голова никуда не отъедет.

При включенном переключателе «Авто-запуск LinxuCNC», система управления аппаратом LinuxCNC будет запущена при запуске программы (для аппаратов с платой управления PCI), либо при включении аппарата (для аппаратов с платой управления Ethernet).

При включенном переключателе «Автокалибровка при включении LinuxCNC», подача питания на двигатели и калибровка аппарата осуществляются автоматически при запуске LinuxCNC, что избавляет оператора от нажатия лишних клавиш при начале работы. Переключатель «Разрешать расстановку компонентов без сканирования реперных знаков» позволяет запустить программу расстановки при отсутствии реперных знаков в проекте. Такой режим может пригодиться в специфических случаях, но для достижения повторяемости установки компонентов на печатные платы, рекомендуется настраивать в качестве реперных знаков хотя-бы переходные отверстия.

Переключатель «Не останавливать программу расстановки при ошибках в питателях» позволяет продолжить программу расстановки при отсутствии компонентов в питателе (питателях) или неверных настройках. При возникновении ошибки, программа, без участия оператора, продолжит расстановку со следующего питателя. Если в процессе расстановки возникали ошибки, программа сообщит об этом и предложит доустановить пропущенные компоненты. Если эта опция включена, настройка питателей «Остановка когда кончились компоненты», которая есть у питателей «Поддон» и «Отрезок ленты», будет проигнорирована.

Переключатель «Автоматически переключаться на другой питатель с аналогичными компонентами при ошибке» позволяет переключаться на другие питатели (если таковые есть) с такими-же компонентами (одинаковый тип корпуса и номинал), если из текущего питателя не получается взять компонент. Опция предназначена в первую очередь для плат с большим массивом одинаковых компонентов, чтобы исключить простой аппарата в случае, когда в катушке закончились компоненты. Эта функция не срабатывает при включенной функции «Не останавливать программу расстановки при ошибках в питателях».

Переключатель «Автоматически переключаться на другой питатель «Россыпь» с аналогичными компонентами» позволяет переключаться на другие питатели типа «Россыпь» (если таковые есть) с такими-же компонентами (одинаковый тип корпуса и номинал), если в текущем питателе закончились компоненты.

15. Счетчики

Открыть это окно можно, выбрав меню «Исполнение->Счетчики».

Счетчики		×					
В этом окне отображается счетчики аппарата. Сбросить показания можно, только зная пароль.							
Количество установленных компонентов:	1 566						
Общее время работы аппарата:	1 д. 3 ч. 22 мин.						
Общее время работы программы:	2 д. 4 ч. 40 мин.						
Пробег оси Х, м:	5 583						
Пробег оси Ү, м:	3 538						
Пробег оси Z, м:	424						
Сбросить							

В этом окне отображаются показания счетчиков аппарата, а именно: Количество установленных компонентов, общее время работы аппарата, общее время работы программы, пробег по осям X, Y, Z.

Сбросить их может только служба поддержки.

16. Статистика проекта

Открыть это окно можно, выбрав меню «Файл->Статистика проекта».

Статистика проекта	×
Компонентов на плате(активных): Мультиплате(активных):	18 (18) 108 (108)
Точек пайки на плате(активных): Мультиплате(активных):	55 (55) 330 (330)
Смонтировано плат:	3133
Установлено компонентов:	56266
Сбросов в корзину:	67
Смонтировано точек пайки:	165245
Общее время монтажа проекта:	
Средняя скорость монтажа, комп/час:	1258
Среднее время монтажа, плат/час:	70.1

В этом окне отображаются наиболее важные статистические данные по открытому проекту, характеризующие как сложность проекта, так и объем выполненных по нему работ.

17. Экспорт списка компонентов проекта/списка питателей

Открыть это окно можно, выбрав меню «Файл->Экспорт списка компонентов проекта/списка питателей». Данное окно служит для экспорта списка питателей/компонентов открытого проекта в виде текстового файла с разделителями. Многие параметры экспорта настраиваются при помощи соответствующих элементов управления. Данный список может быть полезен как спецификация на проект, либо как лист использованных расходных материалов на списание. Все колонки, кроме «Обозначения», можно сортировать по порядку следования простым перетаскиванием мышью.

	Экспорт списка компонентов проекта/списка питателей						
🗸 "Шапка'	' в начале	файла	Экспортировать неисп	юльзуемые в проект	е питатели		
🗸 Колонка	🗸 Колонка "Питатель" 🛛 Колонка "Номер" 🚽 Колонка "Установлено" 📝 Колонка "Обозначения"						
Разделител	Разделитель: Пробел/Таб 🔻 Сортировка по: колонке "Штук в проекте" 🔹						
Перетаские Колонка "О	айте коло бозначен	онки для з ия" зафик	адания нужного порядка сирована.	в экспортируемом ф	райле.		
Питатель	Номер	Корпус	Номинал (part number)	Штук в проекте	Установлено	Обозначения	
Отменить						Экспорт	

18. Визуальная проверка расстановки/программы

Визуальная проверка расстановки/программы позволяет выполнить визуальную проверку программы или результата расстановки. Настоятельно рекомендуется воспользоваться этим функционалом для проверки и корректировки положения компонентов для только что созданного проекта! В этом окне можно легко проверить и исправить корректность угла поворота и положения компонентов, с учетом калибровки по реперным знакам платы, используя горячие клавиши клавиатуры.

Чтобы открыть окно визуальной проверки, нужно выбрать пункт меню «Исполнение-> Визуальная проверка расстановки/программы» или нажать горячую клавишу «F3». Это окно доступно, только когда аппарат откалиброван, и закрыты окна «Редактор питателя» и «Расстановка компонентов».



В режиме визуальной проверки, положение компонентов, накладываемых на изображение с камеры скорректировано с учетом сдвига реперных знаков относительно положения, заданного в программе. Величину этой коррекции можно увидеть, наведя мышь на интересующий компонент.



Порядок выполнения проверки соответствует порядку расстановки компонентов проекта.

Если переключатель «Сканировать все реперные знаки мультиплаты» включен, будут просканированы все знаки мультиплаты. Это позволит проверить правильность настройки параметров мультиплаты, а также увидеть в окне «Камера на голове» скорректированные места установки компонентов для всех плат мультиплаты. Тем не менее, в таблице справа будут отображаться только компоненты первой платы мультиплаты, чтобы не вводить пользователя в заблуждение. Если переключатель выключен, будут просканированы только реперные знаки первой заготовки мультиплаты, что позволяет быстрее перейти к визуальной проверке расстановки/программы расстановки.

Параметр «Интервал просмотра» отвечает за время, на которое аппарат останавливается на каждом компоненте в режиме последовательного просмотра.

Ползунок «Скорость» отвечает за скорость движения головы и повторяет соответствующий ползунок в окне «Прямое управление».

Чтобы провести проверку и корректировку положения компонентов в проекте, нужно:

- 1. Зафиксировать плату на аппарате. Желательно взять плату без нанесенной на неё пасты. Так будут лучше видны возможные смещения компонентов относительно контактных площадок.
- 2. Нажать кнопку «Сканировать реперные знаки» и дождаться результата сканирования. При успешном сканировании, в таблице в правой части окна отобразится список компонентов проекта.
- 3. Выбрать первый компонент в таблице. При этом камера на голове подъедет к центру его установки.
- 4. Включить переключатель «Корректировка положения». При этом в левой нижней части окна отобразится редактируемый компонент и соответствующие элементы управления.
- 5. Если требуется, подстроить регулятор «Видимость предпросмотра компонентов» в окне «Камера на голове» так, чтобы было хорошо видно и сам компонент, и соответствующие ему контактные площадки. Обычно выбирается значение в районе 50%.
- 6. Корректировка положения выбранного компонента осуществляется стрелками на клавиатуре при зажатой клавише «Shift». Шаг корректировки 10 микрон.
- 7. Переключаться между компонентами в таблице можно при помощи стрелок на клавиатуре с не нажатой клавишей «Shift».
- 8. Рекомендуется пройти и проверить/откорректировать всю таблицу с компонентами для достижения максимальной точности установки компонентов при исполнении программы расстановки. Этот процесс не занимает много времени, если пользоваться горячими клавишами на клавиатуре для переключения между компонентами и корректировки их положения.

18.2. Ошибка поиска реперных знаков

Визуальная прог
Интервал — — — — 1.0 с
Ускорение: 🔤 3%
Сканировать все реперные знаки мультиплаты
Остановить
Менять область видимости по размерам проверяемого компонента
Не удалось наити реперныи знак: Если реперный знак оказался за границей области поиска, подведите к нему камеру с помощью "Ручного управления" и нажмите кнопку "Повторить поиск". Если реперный знак не виден по причине неверных
настроек распознавания, измените настройки поиска реперных знаков и нажмите "Повторить поиск". Если программа не может распознать реперный знак из-за того, что он повреждея, нужно
с помощью "Ручного управления" навести перекрестие камеры на реперный знак и нажать кнопку "Указать перекрестием".
💿 Повторить поиск 🔶 Указать перекрестием
Общие настройки Индивидуальные настройки

Если при сканировании реперных знаков произошла ошибка, и реперный знак не был найден, в окне визуальной проверки появится соответствующее сообщение. Эта ошибка может возникнуть по нескольким причинам:

- 1. Плата не установлена или установлена неправильно. В этом случае поставьте плату правильно.
- Положение платы в проекте задано неправильно. В этом случае можно подвести голову к реперному знаку «вручную», используя окно «Камера на голове», после чего нажать кнопку «Повторить поиск». Координаты поиска остальных реперных знаков сместятся соответственно сделанному перемещению.
- 3. Настройки распознавания реперного знака заданы неправильно. В этом случае нужно изменить общие настройки «Общие распознавания, нажав кнопку настройки» настройки или индивидуальные кнопку распознавания реперного знака, нажав «Индивидуальные настройки». После изменения настроек, нажмите кнопку «Повторить поиск».
- 4. Реперный знак частично поврежден. В этом случае нужно совместить центр перекрестия с центром реперного знака вручную, используя клавиши со стрелками в окне «Камера на голове», после чего нажать кнопку «Указать перекрестием». В этом случае нужно наводить камеру максимально точно на центр реперного знака, и, разумеется, включить переключатель «Отображать перекрестие» в окне «Камера на голове».

Обнаружен сдвиг

Обнаружен сдвиг первого реперного знака по X: -0.16 по Y: -3.94. Подвинуть плату в проекте на соответствующее расстояние? Если плата установлена правильно, рекомендуется согласиться.

Нет

Дa

Если при сканировании реперных знаков был обнаружен сдвиг платы, то на экране появится соответствующее предупреждение. Если реперные знаки сканировались для данного проекта впервые, то сдвиг является нормальной ситуацией. Если же сдвиг обнаружен для уже настроенного и отработанного проекта, то причиной может быть неправильная установка платы на поле. Если нажать кнопку «Да», то все элементы, реперные знаки и изображение платы будут передвинуты на указанное расстояние. Если нажать кнопку «Нет», то аппарат учтет обнаруженный сдвиг при корректировке позиции компонентов, но в проекте компоненты, реперные знаки и плата двигаться не будут.

Когда реперные знаки просканированы, в таблице справа появляется список устанавливаемых компонентов. Чтобы переместить камеру к интересующему компоненту, нужно нажать на соответствующую строку в этой таблице.

Для управления просмотром компонентов служат кнопки «Предыдущий», «Просмотр» и «Следующий».



При нажатии кнопок «Предыдущий» и «Следующий» камера перемещается соответственно к предыдущему и следующему по таблице компоненту.

При нажатии кнопки «Просмотр», программа начинает последовательный просмотр компонентов с заданным интервалом просмотра. При этом кнопка «Просмотр» сменяется на кнопку «Пауза».

Переключатель «Менять область видимости по размерам проверяемого компонента» по умолчанию включен, и позволяет автоматически менять область видимости камеры на голове, подстраиваясь под размер проверяемого компонента при предварительном просмотре и проверке расстановки компонентов.

Переключатель «Корректировка положения» позволяет изменять положение компонентов, нажимая соответствующие появившиеся кнопки на экране или клавиши со стрелками на клавиатуре, удерживая при этом клавишу Shift. Нужно учесть, что в данном случае компонент отображается на камере уже с учетом сдвига по реперным знакам, а при перетаскивании в режиме «Расстановка компонентов» эта корректировка не учитывается. С помощью клавиатуры очень удобно точно скорректировать координаты установки компонентов, в случае если они были набросаны в проект вручную. Переключение на следующий и предыдущий компонент осуществляется клавишами со стрелками верх и вниз, а корректировка выбранного компонента осуществляется клавишами со стрелками, при нажатой клавише Shift.

При закрывании окна «Визуальная проверка расстановки/программы» данные о сканировании реперных знаков и соответствующие им смещения компонентов в окне «Камера на голове» сбрасываются.

19. Расстановка компонентов

Настройка, запуск и контроль программы расстановки компонентов выполняются с помощью окна «Расстановка компонентов», открыть которое можно, выбрав меню «Исполнение-> Расстановка компонентов» или нажав горячую клавишу «F4».

При открытии этого окна, программа расстановки составляется автоматически.

	_	Расстановка компонентов	_	_	_	L.	⊐ ×
Остановить Пауза	N⁰	Операция		Выполнять	Выполнено	Ошибок	
	1	Калибровка			выполнено		
Начать с выбранного компонента	2	Исполнение стартового g-кода			выполнено		
	3	Поиск реперных знаков (30 шт.)			1 из 30		
	4	Взятие насадки 1					
	+ 5	Питатель: снизу №4. CAP0603. 100n. Кол-во: 60	<u>•</u>				
Насадка не взята	66	Взятие насадки 2					
Время выполнения: 0:00:06	+ 67	Питатель: снизу №1. RES0805. 1k. Кол-во: 60					
Установлено компонентов: 0	+ 128	Питатель: снизу №2. RES0805. 11. Кол-во: 60					
	+ 189	Питатель: снизу №3. RES0805. 22. Кол-во: 240	1				
	+ 430	Питатель: снизу №6. ММА0204. bzv55. Кол-во: 60					
	491	Взятие насадки 3					
Закончено плат: 0	+ 492	Питатель: сверху №23. SMA. M1. Кол-во: 60					
	553	Взятие насадки 4					
	+ 554	Питатель: сверху №24. SSOP-16. MBI6021GP. Кол-во: 60					
Режим отладки ленточных питателей и вибропитателей		D					
		NC octavorine				22:36:32	
компонентов на плату	Linux	СПС запущен				22:36:46	
Не освобождать первый	Калиб	ровка выполнена				22:37:20	
компонент из ленточных	Прогр	амма расстановки запущена				22:37:51	
питателей							

В таблице справа можно просмотреть порядок расстановки и, при необходимости, исключить некоторые этапы расстановки, или конкретные питатели и даже компоненты. Если вы хотите отключить (или включить) все этапы расстановки, нажмите на таблицу правой кнопкой мыши. При этом появится всплывающее меню, которое позволяет это сделать.

Ниже приведено описание операций расстановки:

- 1. «Исполнение стартового G-кода». Исполнение соответствующего G-кода, который прописан в окне «Настройки аппарата».
- 2. «Поиск реперных знаков». Поиск всех реперных знаков, заданных в проекте и отмеченных для сканирования.
- 3. «Взятие насадки». Взятие очередной насадки для расстановки соответствующих компонентов. Если до этого была взята другая насадка, она будет предварительно установлена в базу.
- 4. «Расстановка компонентов». Расстановка компонентов из указанного питателя в указанном количестве.
- 5. «Возврат насадки». Возврат взятой насадки в базу.
- 6. «Исполнение завершающего G-кода». Исполнение соответствующего G-кода, который прописан в окне «Настройки аппарата».

Кнопка «Начать» позволяет запустить программу расстановки. Когда программа расстановки запущена, кнопка «Начать» сменится на кнопку «Остановить».

Кнопка «Пауза» служит для временной остановки и последующего возобновления программы расстановки.

Чтобы начать расстановку компонентов с некоторого конкретного питателя или компонента, нужно выбрать его в таблице и нажать кнопку «Начать с выбранного компонента». При этом, аппарат исполнит стартовый G-код, произведет поиск реперных знаков, возьмет нужную насадку и начнет расстановку с указанного компонента.

Если оператор сам прервал процесс расстановки нажатием кнопки «Остановить», можно легко продолжить расстановку компонентов с нужного места, нажав кнопку «Продолжить расстановку», которая появится справа под таблицей.

Если произошел сбой питания или другие проблемы, в результате которых программа нештатно завершилась, можно без труда найти на каком компоненте расстановка прервалась. Для этого сначала нужно визуально осмотреть плату, чтобы примерно понимать на каком питателе произошел сбой. Далее, нужно в таблице найти этот питатель, открыть раскрывающийся список компонентов нажатием кнопки «+» с левой стороны таблицы. При двойном щелчке мышью на элементе раскрывающегося списка, камера будет подведена к месту установки соответствующего SMD-компонента. Перемещаясь таким образом между элементами, нужно найти самый первый неустановленный SMD-компонент, после чего нажать кнопку «Начать с выбранного компонента».

Когда переключатель «Не освобождать первый компонент из ленточных питателей» активен, установщик будет брать первый компонент каждого ленточного питателя без толкания. После корректного завершения программы установки, переключатель автоматически сбросится. Этот переключатель нужно активировать каждый раз при настройке нового проекта или при первом запуске проекта после зарядки питателей. При этом, уже свободные от покровной пленки компоненты, не будут проигнорированы установщиком.

Функции кнопок «Начать» и «Пауза» продублированы на аппарате соответствующей кнопкой. Это кнопка «Старт/Пауза» зеленого цвета, расположенная рядом с кнопкой «E-STOP». Если нажать ее, когда программа не запущена и открыто окно «Расстановка компонентов», программа запустится. Если нажать ее при работающей программе, это приведет к постановке программы на паузу (и снятии с паузы).

При появлении предупреждения или возникновении ошибки при расстановке (о которых рассказано дальше), пользователь должен разобраться в причине, вызвавшей это предупреждение или ошибку и выбрать один из предложенных программой вариантов действий. Вариант по умолчанию отмечен зеленым кругом и будет выбран при нажатии зеленой кнопки «Старт/Пауза» на аппарате.

19.1. Ошибка поиска реперных знаков

Не удалось найти реперный знак! Если реперный знак оказался за границей области поиска, подведите к нему камеру с помощью "Ручного управления" и нажмите кнопку "Повторить поиск". Если реперный знак ие виден по причине неверных настроек распознавания, измените настройки поиска реперных знаков и нажмите "Повторить поиск". Если программа не может распознать реперный знак из-за того, что он поврежден, нужно с помощью "Ручного управления" навести перекрестие камеры на реперный знак и нажать кнопку "Указать перекрестием". Повторить поиск И Указать перекрестием Общие настройки Индивидуальные настройки Если при поиске реперных знаков произошла ошибка, в окне «Расстановка компонентов» появится соответствующее сообщение. Возможные причины ошибок и необходимые действия были рассмотрены в главе «Визуальная проверка расстановки/программы».

19.2. Пополнение питателя

Если в процессе расстановки в одном из питателей закончились компоненты, в окне «Расстановка компонентов» появится соответствующее сообщение. При этом голова аппарата переместится соответствии с G-кодом «Кончились компоненты». В этом случае оператору нужно заменить ленту, пенал, поддон, или пополнить россыпь, а затем нажать кнопку «Продолжить».

Если же компоненты для этого питателя совсем закончились, но на плату нужно доустановить компоненты из других питателей, нажмите кнопку «Пропустить».

Произведите смену ленты (поддона, пенала, пополните россыпь) и нажмите кнопку "Продолжить", либо нажмите кнопку "Пропустить" чтобы пропустить этот питатель и перейти к следующему.

Продолжить Пропустить

19.3. Ошибка распознавания компонента камерой

Если компонент не был распознан камерой, он будет сброшен в корзину. Если два компонента подряд были не распознаны, в окне «Расстановка компонентов» появится соответствующее сообщение.

Не удалось распозн "Индивидуальные "Продолжить". Если либо нажмите кног	нать компонент! Если компонент взят, но не распознается камерой, нажмите кнопку настройки распознавания" и произведите соотвествующие настройки. Затем нажмите и компонент не взят, нажмите кнопку "Продолжить", чтобы взять следующий компонент, пку "Пропустить" чтобы пропустить этот питатель и перейти к следующему.	
🔵 Продолжить	Индивидуальные настройки распознавания Пропустить	

Программа предлагает четыре варианта действий:

- Произвести индивидуальные настройки распознавания. Выбирайте этот вариант, если компонент был взят насадкой и не распознается по причине неверных настроек.
- 2. Продолжить. Выбирайте этот вариант, если компонент действительно не был взят насадкой по причине, не связанной с неправильной настройкой питателя (кончились компоненты).
- 3. Пропустить. Выбирайте этот вариант, если в питателе кончились компоненты, но необходимо доустановить компоненты с других питателей.
- 4. Остановить. Если выяснилось, что компонент не берется насадкой по причине неправильной настройки питателя, нужно нажать кнопку «Остановить», закрыть окно «Расстановка компонентов» и произвести настройку питателя. После этого нужно снова открыть окно «Расстановка компонентов», составить программу расстановки, выбрать в таблице компонент, с которого требуется продолжить расстановку и нажать кнопку «Начать с выбранного компонента» (либо, если

не менялась программа расстановки, можно нажать кнопку «Продолжить расстановку», которая появится справа под таблицей).

19.4. Ошибка проверки компонента по датчику разрежения

Если взятие компонента проверяется по датчику разрежения и компонент не обнаружен, он будет сброшен в корзину. Если два компонента подряд не были обнаружены, в окне «Расстановка компонентов» появится соответствующее сообщение.



Программа предлагает четыре варианта действий:

- 1. Продолжить. Выбирайте этот вариант, если компонент действительно не был взят насадкой по причине, не связанной с неправильной настройкой питателя (кончились компоненты).
- 2. Пропустить. Выбирайте этот вариант, если в питателе кончились компоненты, но необходимо доустановить компоненты с других питателей.
- 3. Произвести настройку датчика разрежения. Выбирайте этот вариант, если компонент был взят насадкой и не был обнаружен по причине неверных настроек датчика.
- 4. Можно отключить проверку по датчику разрежения для данного питателя, после чего нажать кнопку «Продолжить». При этом проверка датчиком разрежения будет отключена и компонент (если он взят насадкой) будет тут же установлен на плату. Выбирайте этот вариант, если форма компонентов данного питателя препятствует полному прижиму компонента к насадке, в следствие чего не распознается взятие компонента.

19.5. Режим отладки питателей



В программе предусмотрен режим отладки ленточных питателей и вибропитателей для корректировки центра взятия компонента. Если в процессе расстановки замечено, что компоненты какого-либо питателя, центрируемого по камере подъезжают к ней со стабильным смещением, нужно включить переключатель «Режим отладки

ленточных питателей и вибропитателей». При этом программа начнет запоминать смещение компонента и если среднее смещение по трем последним компонентам окажется выше допустимого, программа предложит откорректировать центр взятия компонентов для данного питателя.

20. Горячие клавиши

Горячие клавиши, срабатывающие в любом окне программы:

 Физическая Кнопка старта программы на аппарате (зеленого цвета). Если открыто окно расстановки компонентов и составлена программа расстановки, нажатие этой кнопки соответствует кнопке «Начать» на экране. При исполнении программы расстановки, эта кнопка работает как «Старт/Пауза». При прерывании программы расстановки аппаратом (не найден реперный знак, кончились компоненты и т.п.), кнопка старта соответствует варианту действий, чья кнопка помечена зеленым

цветом, например: Продолжиты. Если удерживать кнопку старта нажатой более одной секунды, на аппарате сработают валы, оттягивающие покровную ленту. Это нужно для удобства заправки новой ленты.

- 2. «F1» клавиша вызова окна «Прямое управление». Оно не может быть открыто, если LinuxCNC не запущен, или запущена программа расстановки компонентов.
- «F3» клавиша вызова окна «Визуальная проверка расстановки/программы». Окно не может быть открыто, если аппарат не откалиброван, открыто окно «Расстановка компонентов» или окно «Редактор питателя».
- «F4» клавиша вызова окна «Расстановка компонентов». Окно не может быть открыто, если аппарат не откалиброван, открыто окно «Визуальная проверка расстановки/программы» или окно «Редактор питателя».
- 5. «F5» клавиша вызова окна «Камера на голове». Оно не может быть открыто, если LinuxCNC не запущен или программой используется другая камера.
- 6. «F6» клавиша вызова окна «Камера корректировки компонентов». Оно не может быть открыто, если LinuxCNC не запущен или программой используется другая камера.
- 7. «F12» клавиша, используемая для закрытия всех открытых окон, кроме главного.
- 8. «Ctrl+"+"» и «Ctrl+"-"» Комбинации клавиш, используемые соответственно для увеличения и уменьшения скорости движения головы и других осей аппарата.
- «Ctrl+1», «Ctrl+2», …, «Ctrl+0» клавиши, используемые для переключения скорости(и ускорения) движения головы и всех осей аппарата на заданную. «Ctrl+1» – соответствует небольшой скорости, «Ctrl+0» – максимальной.
- 10. «ESC» Клавиша закрывает выбранное окно программы (кроме главного), при условии, что окно может быть закрыто.
- 11. «Shift+F9» комбинация клавиш, соответствующая кнопке «Дом» в окне «Прямое управление».

Горячие клавиши, работающие в окнах «Прямое управление», «Камера на голове» и «Редактор питателя»:

- 1. Стрелка влево клавиша перемещения назад по Х-координате.
- 2. Стрелка вправо клавиша перемещения вперед по Х-координате.
- 3. Стрелка вниз клавиша перемещения назад по Ү-координате.
- 4. Стрелка вверх клавиша перемещения вперед по Ү-координате.
- 5. «Page up» клавиша перемещения насадки по Z-координате в сторону больших значений координаты (вверх).
- 6. «Page down» клавиша перемещения насадки по Z-координате в сторону меньших значений координаты (вниз).

Для перемещения головы установщика на один шаг (одно деление энкодера) по одной из осей Х, Ү, Ζ, Α, нужно нажать соответствующую клавишу с зажатой клавишей «Ctrl».

21. Настройки интерфейса

Это окно позволяет настроить интерфейс оператора для удобства и простоты работы с программой. Чтобы вызвать это окно, нужно выбрать меню «Настройки->Интерфейс».

Интерфейс						
Парольная защита основных настроек:	Цвета					
Пароль задан Изменить пароль Откл. парольную защиту	Сетка	По-умолчанию				
Автоматически открывать окно прямого управления при запуске LinuxCNC	Граница	По-умолчанию				
Автоматически открывать окно камеры при поиске реперных знаков	Выделение компонента	По-умолчанию				
Автоматически открывать окно камеры при	Выделение группы	По-умолчанию				
Сохранять позицию окон	Реперные знаки	По-умолчанию				
Показывать соответствующий питатель при наведении мыши на компонент	Перекрестие на камере	По-умолчанию				
√ Автосохранение проекта: 🛛 после расстановки 🔻	Область захвата камеры	По-умолчанию				
Отключить аппаратное ускорение графики Проверка звука: Начать	обозначение компонента в питателе	По-умолчанию				
🚽 Звуковое уведомление при завершении расстановки						
Узкие" верхние и нижние питатели						

Параметр «Парольная защита основных настроек» позволяет ограничить доступ к наиболее важным настройкам аппарата и программы, а именно к меню: «Настройки->Аппарат» и «Настройки->Камеры». Пароль по умолчанию: «1111».

Ниже представлены параметры, настраиваемые в данном окне, требующие пояснения:

- Переключатель «Сохранять позицию окон» позволяет программе сохранять позицию основных окон между запусками программы.
- При включении переключателя «Показывать соответствующий питатель при наведении мыши на компонент» программа будет перелистывать список питателей и выводить питатель, соответствующий компоненту, на который указывает мышь в поле проекта (за исключением режима "Расстановка компонентов").
- Переключатель «Автосохранение проекта» позволяет программе автоматически сохранять все настройки проекта через указанный интервал времени, либо каждый раз при завершении программы расстановки.
- Переключатель «Отключить аппаратное ускорение графики» позволяет отключать аппаратное ускорение графики программы, если в режиме аппаратного ускорения появляются артефакты или программа работает неустойчиво. Чтобы эта настройка вступила в силу, необходимо перезапустить программу.

В этом окне также можно настроить некоторые звуковые уведомления, вид питателей верхнего и нижнего банков, а также цвета основных обозначений и разметок, используемых в программе.

22. Лог программы и проекта

В окне «Лог программы», которое можно открыть, выбрав меню «Исполнение->Лог программы», отображаются основные события и произошедшие ошибки, связанные с программой расстановки. Лог программы сбрасывается при каждом её перезапуске.

Лог программы			×
В этом окне отображается лог работы программы с момента запуска.			
LinuxCNC запущен	17:29:33	8	
Калибровка выполнена	17:30:25	5	
	18:14:42	2	
Программа расстановки запущена	18:28:25	5	
Программа расстановки остановлена пользователем	18:28:37	r	
ОК Очистить			

В окне «Лог проекта», которое можно открыть, выбрав меню «Файл->Лог проекта», отображаются основные события и произошедшие ошибки, связанные с программой расстановки, пока был открыт выбранный проект. Лог проекта сохраняется в файле проекта и может хранить до 10 тысяч записей. В этом окне можно произвести поиск по записям, если требуется.

Лог проекта		×
В этом окне отображается лог работы программы для данного проекта. Лог огра	ничен ≈10000 запис	ей.
Поиск по записям: Всего записей: 2362		
песколько ошиоок распознавания подряд: Остановка программы:	12.07.2021 17:12:55	-
Проверка размера компонента не пройдена!	12.07.2021 17:12:55	\Box
Ошибка распознавания компонента из питателя снизу 13. Сброс в корзин	12.07.2021 17:12:55	
Сброс в корзину. Питатель: снизу №13 RES0402 R182	12.07.2021 17:12:55	
Проверка размера компонента не пройдена!	12.07.2021 17:15:24	
Ошибка распознавания компонента из питателя снизу 33. Сброс в корзин	12.07.2021 17:15:24	
Сброс в корзину. Питатель: снизу №33 SOT-23-5 U34	12.07.2021 17:15:24	
Проверка размера компонента не пройдена!	12.07.2021 17:15:28	
Несколько ошибок распознавания подряд! Остановка программы!	12.07.2021 17:15:28	
Питатель: снизу №33 пропущен оператором.	12.07.2021 17:15:31	
Программа расстановки завершена. Установлено компонентов: 102	12.07.2021 17:15:36	
Ошибка: Права пользователя для приложения заданы неправильно!	13.07.2021 12:17:35	
Программа расстановки запущена	14.07.2021 11:26:24	-
ОК Очистить		_

23. Сообщения об ошибках

23.1. Ошибки при старте программы

Ошибка!	Для корректной работы программы, права ее использования	
	должны быть заданы особым образом:	
	Terminal - smd-taxi@COMP: /usr/local/SMD-TAXI	
Права пользователя для	<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>T</u> erminal T <u>a</u> bs <u>H</u> elp	
приложения заданы неправильно!	smd-taxi@COMP:/usr/local/SMD-TAXI\$ ls -l /usr/local/SMD-TAXI/smd-taxi -rwsrwxrwx 1 root root 6522840 июн 19 18:46 <mark>/usr/local/SMD-TAXI/smd-taxi</mark> smd-taxi@COMP:/usr/local/SMD-TAXI\$	
	Права могли измениться, например, после обновления	
	программы. Чтобы восстановить права, нужно ввести	
ОК	следующую команду в терминале: sudo chmod a+srwx /usr/local/SMD-TAXI/smd-taxi	
	Для выполнения этой команды потребуется дополнительно	
	ввести пароль пользователя.	



Ошибка! Iпі-файл конфигурации машины, указанный в настройках, не найден! Ini-файла конфигурации LinuxCNC для аппарата. Если файл не найден, выдается сообщение об ошибке. Чтобы указать программе другое местоположение Ini-файла, нужно выбрать меню «Настройки->Аппарат» и нажать кнопку «Выбрать».

23.2. Ошибки при загрузке проекта

При включении программы, автоматически загружается последний открытый проект, поэтому указанные ниже ошибки могут отобразиться сразу при старте программы.



Ошибка!	
Рабочая область аппарата отличается от рабочей области открытого проекта! ок	Если при создании проекта программой был загружен файл конфигурации LinuxCNC для другого аппарата или он был изменен после последней работы с проектом, может высветиться соответствующая ошибка. Сообщение носит предупредительный характер. Будьте внимательны, если решите продолжить работу с открытым проектом.

23.3. Ошибки LinuxCNC



Ошибка!

Для успешного запуска в iniфайле конфигурации машины параметр DISPLAY секции DISPLAY должен быть равен linuxcncrsh —path /



Данная ошибка возникает, когда ini-файл конфигурации настроен некорректно. В этом случае нужно открыть ini-файл и изменить соответствующую настройку.

Ошибка! Связь с LinuxCNC прервана! ОК

Данная ошибка может возникнуть при принудительном закрытии LinuxCNC пользователем либо при попытке открытия второй копии LinuxCNC.







Такие ошибки возникают при некорректных настройках в iniфайле конфигурации LinuxCNC. Необходимо проверить корректность соответствующего параметра.

23.4. Ошибки во время исполнения



Ошибка!	
Ошибка при поиске калибровочного знака!	Данная ошибка возникает в цикле поиска аппаратом начальной позиции и может быть вызвана следующими причинами: 1. Неверные настройки параметров распознавания или
	подъезда к калибровочному знаку.
	Изображение приходит не с той камеры.
ОК	3. Подсветка камеры на голове не включена.





Программа оповещает о сработавшем сигнале ESTOP, который мог быть вызван как пользователем (кнопка ESTOP на аппарате либо в окне прямого управления), так и аппаратом, либо LinuxCNC.

Ошибка!	×
По оси У превышено	
расхождение пути двигателя	
энкодера! Возможные причин	
ослаб или перескочил ремен	
двигатель пропустил шаги;	
энкодер работает некорректн	Dec
ОК	

OK

Эта ошибка будет выдаваться в случаях, если в окне настроек энкодеров включена соответствующая настройка. Возможные причины расхождения пути двигателя и энкодера: ослаб или перескочил ремень; двигатель пропустил шаги; энкодер работает некорректно. Нужно иметь ввиду, что после замены или подтяжки ремня, а также после замены энкодерной ленты, необходимо откалибровать соответствующую ось, иначе расхождение может быть велико даже при норамльной работе всех узлов.

23.5. Ошибки при составлении программы расстановки



Эта ошибка появится на экране, если в проекте задано менее двух реперных знаков.



Эта ошибка появится на экране, если в проекте задана работа с мультиплатой и все заготовки исключены из расстановки.

Ошибка!
Программа выдала ошибки, указанные ниже. Проверьте правильность введенных Вами данных.
Компоненту не присвоен питатель! Корпус: RES0603; номинал: 10К; Х: 151.30; Ү: 354.39
Компоненту не присвоен питатель! Корпус: RES0603; номинал: 4К7; Х: 100.77; Ү: 363.70
Компоненту не присвоен питатель! Корпус: САР0402; номинал: 22; Х: 109.13; Ү: 363.60
ОК

Эта ошибка появится на экране, если в проекте есть компоненты, которым не присвоен подходящий питатель. Такие компоненты подсвечены в основном окне красным цветом и выделены восклицательным знаком.