



**Ультрафиолетовый лазерный маркиратор
Markjet 510-U005C / 510-U010C**

**Руководство по
эксплуатации**

© 2025 ООО «Маркджет». Все права защищены.

Настоящий документ содержит конфиденциальную информацию и объекты интеллектуальной собственности, охраняемые законом. Любое воспроизведение, распространение или иное использование материалов документа без предварительного письменного согласия правообладателя запрещено.

Контакты:

Центральный офис «Маркджет»

108811, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Солнцево, ш. Киевское, км 22-й, д. 4, стр. 5, этаж 1, блок Е, оф.120Е

Расходные материалы и запасные части: info@markjet.ru

Сервис: service@markjet.ru

Продажа нового оборудования: zakaz@markjet.ru

Содержание

Предисловие

Инструкции по технике безопасности.....	6
Классы лазерной опасности	6
Классификация	6
Опасности лазера класса 4	6
Характеристики излучения	6
Требования лазерной безопасности.....	7
Защитный кожух (опция)	7
Блокировка доступа (опция).....	7
Разъем для подключения внешней блокировки (Interlock)	7
Ручной сброс	7
Блокировка управления с помощью ключа (опция).....	7
Сигнализация излучения.....	7
Требования к средствам индивидуальной защиты (СИЗ) органов зрения	7
Маркировка лазерного маркиратора и защитных кожухов	8
Важные предупреждения и запреты	9
Технические характеристики лазерной системы	10
Область применения и принцип действия.....	10
Габариты компонентов	11
Оптические компоненты (линзы)	13
Внешний вид и компоненты лазерной системы	14
Система дымоудаления (опция).....	16
Система охлаждения лазерного маркиратора	17
Принцип работы системы лазерной маркировки	19
Интерфейсы и подключения	20
Панель подключения внешних разъёмов.....	20
Разъём старта печати (Trigger)	20
Разъём энкодера (Encoder).....	21
Разъём входов-выходов (Alarm)	21
Подключение внешней блокировки (Interlock)	22
Ручной программный сброс (Reset) внешней блокировки (Interlock)	22
Ключ-выключатель (опция)	22
Кнопка аварийного останова	23
Сигнализация состояния лазера	23

Монтаж и ввод в эксплуатацию	24
Общие требования	24
Установка стойки:.....	24
Подключение и запуск охладителя:	25
Включение лазера.....	26
Первичная настройка интерфейса пользователя	26
Техническое обслуживание и ремонт	27
Общие требования безопасности при обслуживании	27
Периодичность работ	27
Проверка и чистка фокусирующей линзы	28
Очистка фильтров в охладителе	28
Замена фильтров в системе дымоудаления:.....	28
Система управления и пользовательский интерфейс.....	29
Обзор программного обеспечения	29
Языковые настройки	30
Настройка системного времени	31
Быстрый старт.....	32
Вход в систему	32
Настройка параметров лазерного источника	33
Настройка параметров рабочей области	34
Параметры маркировки («Слои»).....	35
Настройка параметров запуска	36
Настройка параметров производственной линии.....	37
Вкладка «Файлы»	38
Создание нового шаблона задания	39
Редактирование шаблона задания.....	40
Доступные типы шрифтов.....	42
Настройка параметров маркировки	45
Функции маркировки.....	47
Режим «Демо»	48
Режим «Прицел».....	49
Режим «Маркировка»	50
Аутентификация пользователей и управление правами	51

Предисловие

Благодарим Вас за выбор нашего оборудования.

Маркджет является компанией, специализирующейся на поставке, пусконаладке, ремонте и техническом обслуживании промышленных маркираторов.

Если вы хотите узнать больше, посетите веб-сайт: www.markjet.ru

На сайте вы можете ознакомиться с особенностями и преимуществами различных промышленных маркираторов, ознакомиться с нашим опытом работы в смежных отраслях, получить техническую поддержку, устранить неполадки и скачать рекламные материалы.

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для безопасной эксплуатации, технического обслуживания и интеграции лазерной системы Markjet 510-U005C / 510-U010C.

Руководство предназначено для обученного персонала, обладающего достаточной квалификацией для его применения.

В руководство могут вноситься изменения технического характера, направленные на улучшение или служащие техническому прогрессу. Наша цель - непрерывное совершенствование продукции, поэтому мы оставляем за собой право изменять спецификации из настоящего руководства без предварительного уведомления. В связи с техническими обновлениями новая информация будет скомпонована в новую версию руководства по эксплуатации также без предварительного уведомления. В случае изменения внешнего вида, функций и характеристик данного продукта, приоритет имеет фактический продукт.

До начала любых работ внимательно ознакомьтесь с главой **«Инструкции по технике безопасности»**.

Инструкции по технике безопасности

Внимание! Любая модификация изделия, влияющая на его рабочие характеристики или функции в контексте стандарта по безопасности, требует повторной классификации и маркировки. Ответственность за это несет лицо или организация, выполнившая модификацию.

Классы лазерной опасности

Класс 1: Воздействие лазерного излучения безвредно.

Класс 2: Воздействие лазерного излучения безвредно только в течение короткого промежутка времени (максимум 0,25 секунды)

Класс 3A: Воздействие лазерного излучения вредно для глаз, когда устройство фокусирует лазерный луч. В остальных случаях испускаемое лазерное излучение в видимом спектральном диапазоне (от 400 нм до 700 нм) безвредно, если оно находится в пределах короткой длительности (максимум 0,25 секунды).

Класс 3B: Воздействие лазерного излучения вредно для глаз и, в некоторых случаях, вредно для кожи.

Класс 4: Даже если излучение рассеяно, воздействие лазерного излучения вредно для кожи и серьезно вредит глазам. Лазерное излучение может привести к возгоранию горючих материалов или взрыву. Данная система лазерной маркировки относится к классу 4.

Классификация

Встроенный лазерный источник: Класс 4 (наиболее опасный) в соответствии с ГОСТ IEC 60825-1-2023.

Интегрированная лазерная система: При условии надлежащего экранирования всей зоны маркировки и траектории луча (что обеспечивается интегратором или конечным пользователем), система в штатном режиме эксплуатации может соответствовать классу 1 (безопасный).

Внимание! При открытом доступе к лучу или во время сервисных работ вся система переходит в класс 4.

Опасности лазера класса 4

- **Глаза:** Прямое, зеркально или диффузно отраженное излучение может вызвать серьезные, необратимые повреждения глаз, вплоть до слепоты.
- **Кожа:** Сильные ожоги и фотохимические повреждения.
- **Органы дыхания:** Опасность воздействия продуктов распада маркируемого материала.
- **Пожарная опасность:** Излучение способно воспламенять горючие материалы.
- **Опасность для имущества:** Повреждение оборудования, оптические компоненты лазерной системы и т.д.

Характеристики излучения

Тип лазера: Ультрафиолетовый (УФ).

Длина волны: 355, нм.

Максимальная выходная мощность: 510-U005: 5 Вт, 510-U010: 10 Вт.

Режим работы: Импульсный.

Энергия импульса: 510-U005: >160 мкДж (при 30 кГц), 510-U010: >200 мкДж (при 50 кГц).

Характер излучения: УФ-излучение невидимое человеческим глазом, повышенная опасность!

Требования лазерной безопасности

Монтаж, настройка, эксплуатация и техническое обслуживание лазерного маркиратора допускается исключительно персоналом, прошедшим соответствующее обучение.

Для обеспечения безопасности лазерный маркиратор Markjet 510-U005C/510-U010C интегрируется в систему, которая обеспечивает выполнение следующих требований:

Защитный кожух (опция)

Интегрированная система должна быть оснащена защитным кожухом (ограждением), предотвращающим доступ человека к излучению, превышающему пределы для класса 1, за исключением мест, необходимых для функционирования (подача изделий). Базовая комплектация лазерного маркиратора не имеет полного защитного кожуха.

Блокировка доступа (опция)

Любая снимаемая панель или дверца, открывающая доступ к излучению класса 4, должна иметь защитную блокировку. Базовая комплектация лазерного маркиратора не имеет встроенных блокировок панелей.

Разъем для подключения внешней блокировки (Interlock)

Лазерный маркиратор имеет разъем для подключения внешней блокировки (Interlock). При размыкании цепи класс лазерной опасности может быть снижен до 2 или 1.

Ручной сброс

После срабатывания внешней блокировки или отключения питания, возобновление излучения класса 4 требует ручное вмешательство.

Блокировка управления с помощью ключа (опция)

Система имеет ключ-выключатель и программную блокировку паролем, предотвращающие несанкционированный запуск лазера.

Сигнализация излучения

Работа лазерного маркиратора сопровождается четкой световой индикацией для оператора.

Требования к средствам индивидуальной защиты (СИЗ) органов зрения

При проведении работ, связанных с возможностью воздействия лазерного излучения класса 4 (в режиме обслуживания, настройки, юстировки, а также при нарушении целостности защитного кожуха), персонал обязан использовать специальные защитные очки (противолазерные очки), предназначенные для работы с ультрафиолетовыми (УФ) лазерами.

Защитные очки должны соответствовать следующим техническим требованиям:

Диапазон длин волн защиты (λ) 355 нм и 532 нм

Оптическая плотность (OD) OD \geq 6+

Ответственность за приобретение защитных очков, соответствующих указанным параметрам, обучение персонала правилам их применения, лежит на организации-эксплуатанте.

Маркировка лазерного маркиратора и защитных кожухов

Предупредительный знак "Лазерная опасность" класса 4.



Размещается на корпусе лазерного маркиратора и на защитном кожухе (опция).



Размещается у выходной апертуры.



Размещается на корпусе лазерного маркиратора.



Размещается на съёмных панелях защитного кожуха.



Размещается на корпусе лазерного маркиратора.

Важные предупреждения и запреты

Запрещается:

- Использовать изделие без защитного кожуха, соответствующего требованиям для класса 4.
- Направлять лазерный луч на людей, животных, отражающие или легковоспламеняющиеся поверхности, взрывоопасные среды.
- Вносить несанкционированные изменения в конструкцию или схемы управления лазером.
- Эксплуатировать лазерный маркиратор персоналом, не прошедшим специального обучения по технике безопасности при работе с лазерами класса 4.
- Примите соответствующие меры предосторожности, такие как установка дымовой и пожарной сигнализации.
- Не облучать поверхности с отражающими свойствами!
- Не облучать материалы, со свойствами которых вы не знакомы!
- Некоторые материалы (например, полиэтилен, полипропилен, стекло) могут пропускать лазерные лучи, хотя кажутся непрозрачными для человеческого глаза.
- Взрывоопасность! Убедитесь, что в рабочей зоне нет взрывчатых веществ или паров.

Технические характеристики лазерной системы

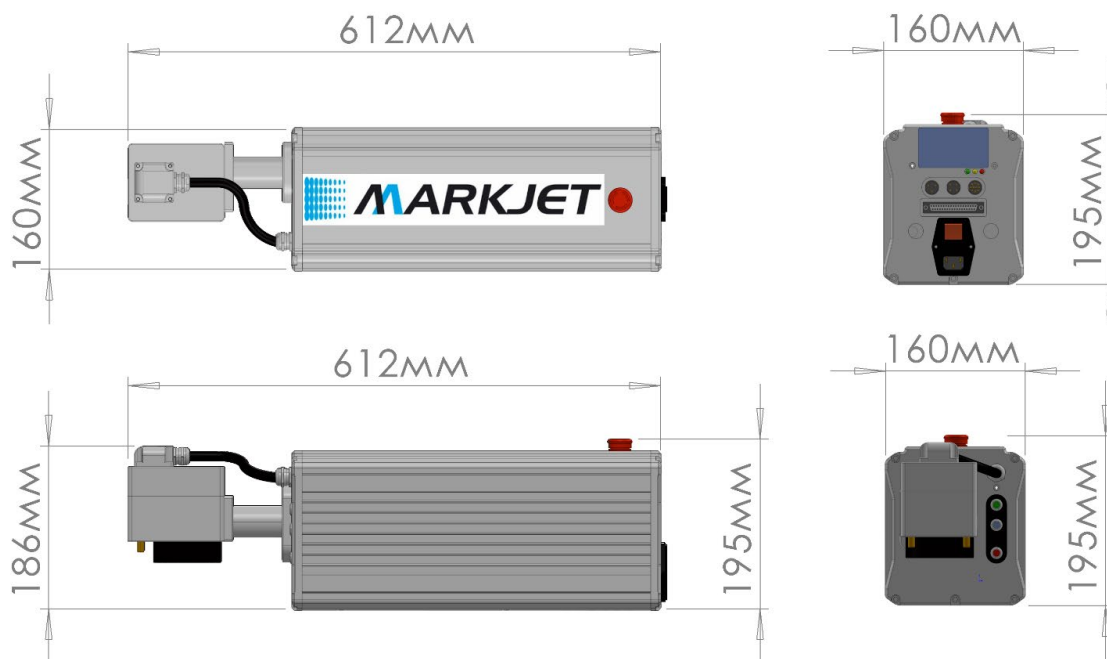
Наименование параметра	Описание
Наименование изделия	Ультрафиолетовый лазерный маркиратор Markjet 510-U005C / 510-U010C
Тип изделия	Стационарный/интегрируемый лазерный маркиратор
Зона маркировки	От 100×100 мм до 800×800 мм (в зависимости от выбранной линзы)
Лазерный источник	Твердотельный УФ-лазер
Длина волны лазерного излучения	355 нм (ультрафиолетовый, невидимый)
Выходная мощность лазерного источника	Markjet 510-U005C: 5 Вт Markjet 510-U010C: 10 Вт
Класс лазерной безопасности	Класс 4
Система охлаждения лазера	Водяное охлаждение с помощью внешнего чиллера. Рекомендованная температура охл.жидкости: ~22-25 °C
Максимальная скорость маркировки	До 1200 символов в секунду / 720 метров в минуту (зависит от содержания маркировки и материала)
Интерфейс оператора	Управление через сенсорный экран / VNC через ПК
Коммуникационные интерфейсы	Ethernet (TCP/IP), цифровые I/O, энкодер, датчик старта печати, interlock.
Электропитание (блок управления)	200-240 В перем. тока, 50/60 Гц, Макс. потребляемая мощность: 300 Вт
Рабочая среда	Температура: 5...40 °C, Влажность: 10...90% (без конденсата)
Степень защиты (IP)	Блок управления и маркирующая головка: IP54
Управление излучением	Встроенный электронный затвор (Shutter), внешний сигнал блокировки (Interlock)
Управление включением	Ключ-переключатель (Laser Key) на передней панели
Индикация работы лазера	Светодиодный индикатор "Laser Ready" (красный)
Вес	Блок управления: ~19 кг Маркирующая головка (с лазером): ~21 кг Сенсорная панель: ~4.3 кг Охладитель: 24 кг

Область применения и принцип действия

Лазерный маркиратор Markjet 510-U005/510-010 предназначен для высокоточной маркировки и гравировки неметаллических материалов, в том числе пищевых, фармацевтических и косметических упаковочных материалов, пластмасс, стекла, кремния. Лазерный маркиратор использует УФ лазерный луч с длиной волны 355 нм для бесконтактного, локального изменения поверхности материала (изменения цвета, испарения тонкого слоя). За счет фокусировки в пятно малого диаметра достигается высокое качество маркировки, включая нанесение двумерных кодов и микроотверстий.

Габариты компонентов

Лазерный маркиратор



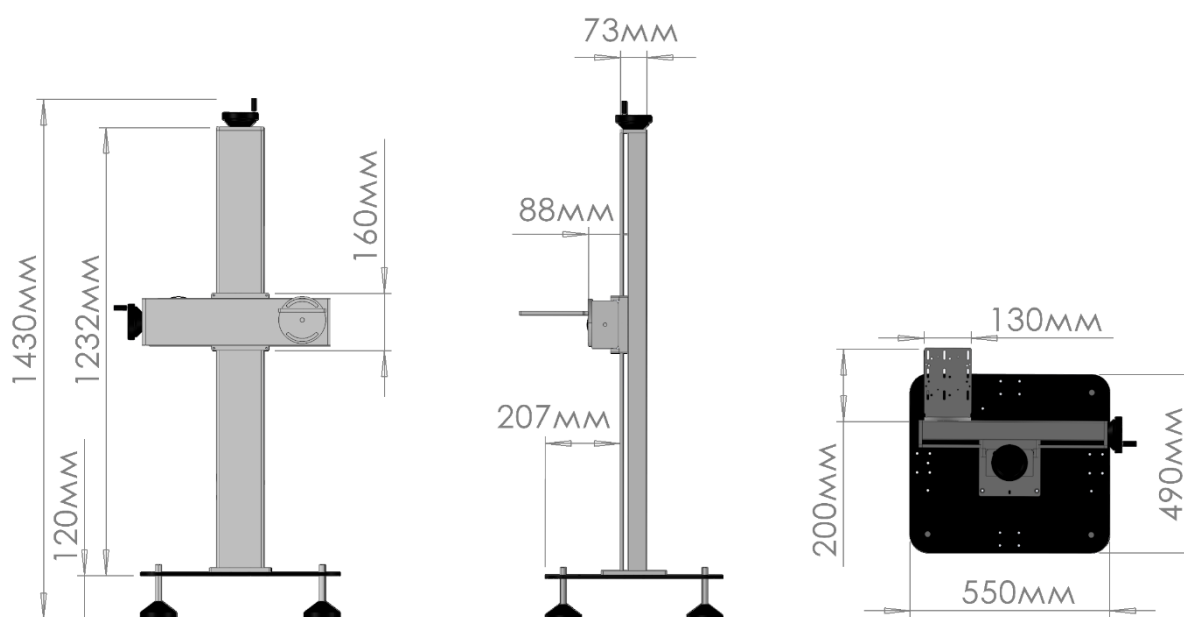
Контроллер



Охладитель



Стойка (опция)



Оптические компоненты (линзы)

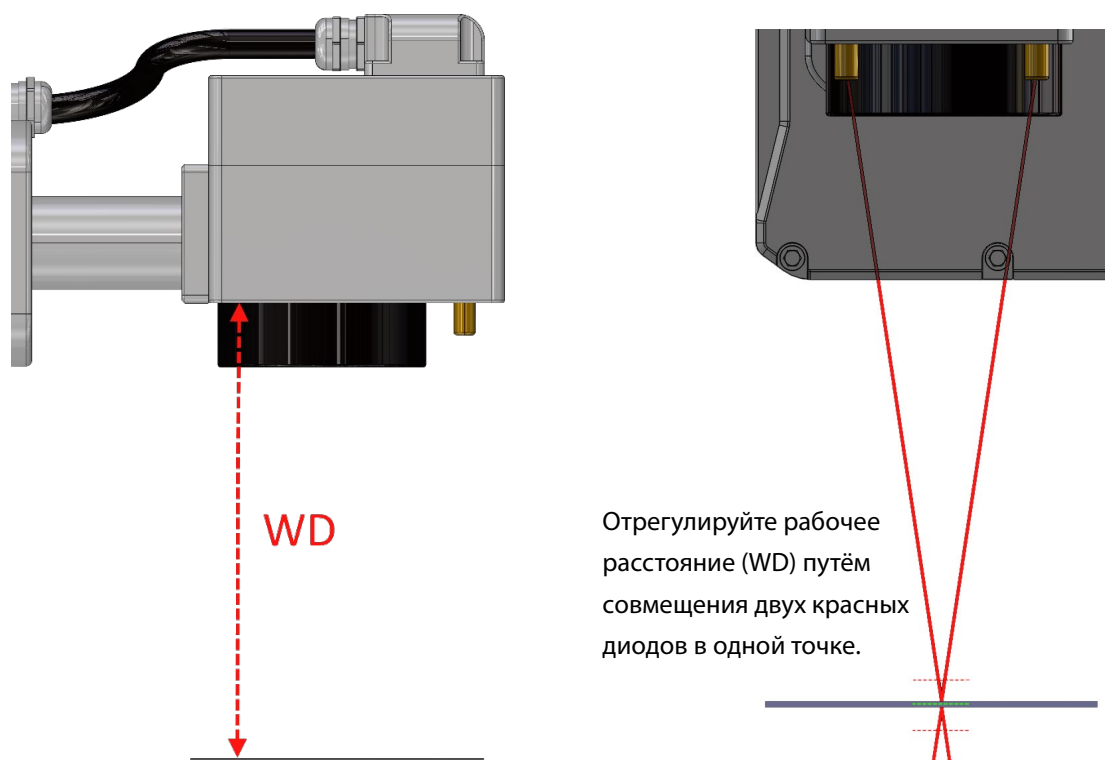
Лазерный маркиратор использует F-Theta линзу, которая фокусирует лазерный луч в единую плоскость с минимальной кривизной поля. По запросу может быть установлена линза из таблицы:

Линза	Поле маркировки	Фокус	WD (рабочее расстояние)
JGSL-355-100-70	70x70	100	135
JGSL-355-130-90	90x90	130	165
JGSL-355-160-110	110x110	160	218
JGSL-355-210-150	150x150	210	255
JGSL-355-254-175	175x175	254	305
JGSL-355-290-200	200x200	290	350
JGSL-355-330-220	220x220	330	400
JGSL-355-420-300	300x300	420	520
JGSL-355-470-350	350x350	470	570
JGSL-355-580-400	400x400	580	610
JGSL-355-750-450	450x450	750	-
JGSL-355-840-600	600x600	840	960
JGSL-355-1090-800	800x800	1090	-

С увеличением фокусного расстояния F-Theta линзы и зоны маркировки диаметр лазерного пятна увеличивается, а плотность мощности (интенсивность) на материале падает.

Для настройки фокусного расстояния используйте красные фокусирующие диоды или линейку. Установите продукт на расстоянии (WD) миллиметров от корпуса сканирующей головки.

Примечание: для стандартной линзы JGSL-355-160-110 рабочее расстояние (WD) равно 218 мм.



Внешний вид и компоненты лазерной системы

Сканирующая головка

(гальванометры X и Y, плата управления, фокусирующая линза, диоды подсветки(опция))

Кнопка аварийного останова



Панель подключения внешних разъемов
(датчик, энкодер, I/O, водяное охлаждение, ключ безопасности,

Корпус лазера (блоки питания, интерфейсная плата, лазерный источник, расширитель луча)

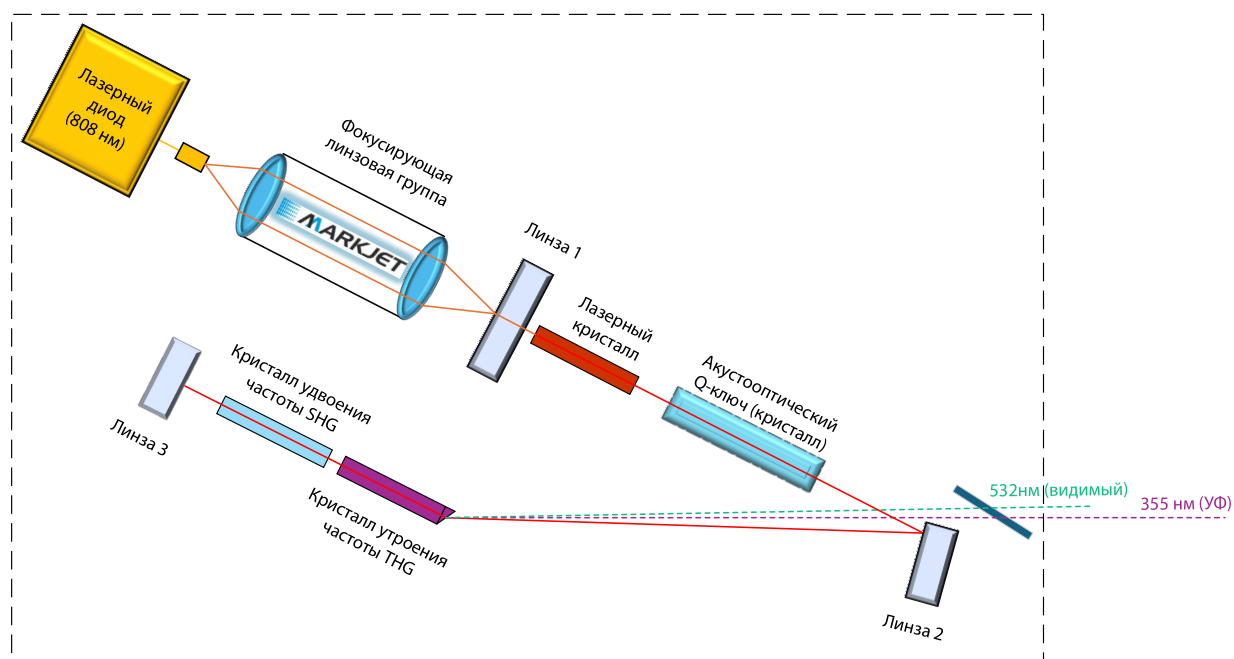
Лазерный источник

Схема лазерного источника с нелинейным преобразованием частоты.

Луч на выходе системы состоит из двух компонентов, выходящих параллельно:

- зелёный 532 нм
- ультрафиолетовый 355 нм

(инфракрасный остаток блокируется внутри лазерного источника)



Контроллер (панель управления)

Предназначен для управления высокоскоростной лазерной маркировкой.

Имеет 10.1-дюймовый сенсорный экран и VESA-совместимые крепёжные отверстия.



Разъёмы контроллера:

RS232

USB

USB

**DB37 на интерф.
плату**

Ethernet

Сброс LED



USB - используется для копирования заданий, обновления П.О, печати из файла данных.

Ethernet - используется для отправки внешних данных, удалённого управления интерфейсом через VNC.

Система дымоудаления (опция)

Обеспечьте чистый воздух в зоне работы маркиратора.

Системы дымоудаления «Маркджет» эффективно отводят дым, испарения и микрочастицы, защищая оборудование и здоровье оператора. Мы предлагаем широкий ассортимент решений - от компактных до промышленных моделей, чтобы вы могли выбрать оптимальный вариант для вашей задачи и бюджета.

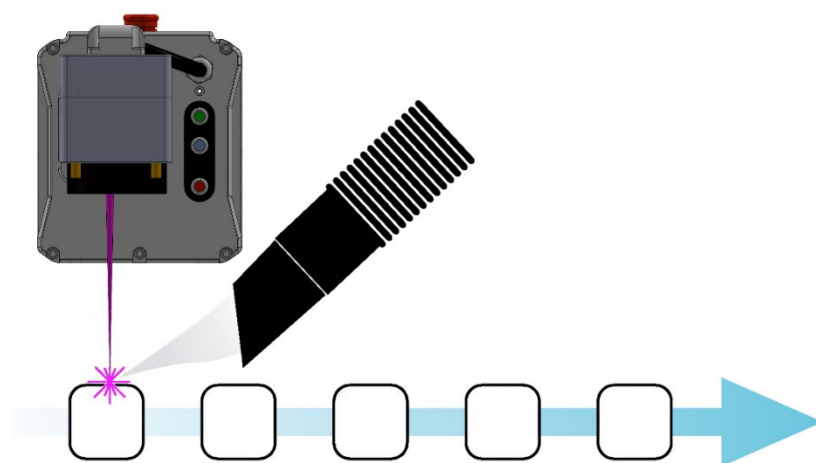


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При маркировке многих материалов (пластмасс, покрытий) лазером могут образовываться вредные или токсичные аэрозоли, газы и пыль.

Обязательно использование эффективной вытяжной вентиляции с фильтрацией через HEPA-фильтр и фильтр с активированным углем.

Система дымоудаления должна устанавливаться как можно ближе к месту маркировки.

Пример установки:



Неправильно установленная система дымоудаления может привести к загрязнению и повреждению оптических элементов лазерной системы.

При маркировке некоторых материалов (например, содержащих галогены) рециркуляция воздуха может быть запрещена.

Внимание: Подключите и проверьте работу вытяжной системы до включения лазера.

Система охлаждения лазерного маркиратора

Для обеспечения стабильной и безопасной работы лазерного источника ультрафиолетового маркиратора используется специализированный промышленный охладитель S&A CWUL-10. Охладитель предназначен для работы с УФ-лазерами и обеспечивает поддержание температуры охлаждающей жидкости в заданном диапазоне, критически важном для стабильности выходной мощности лазера и его долговечности.

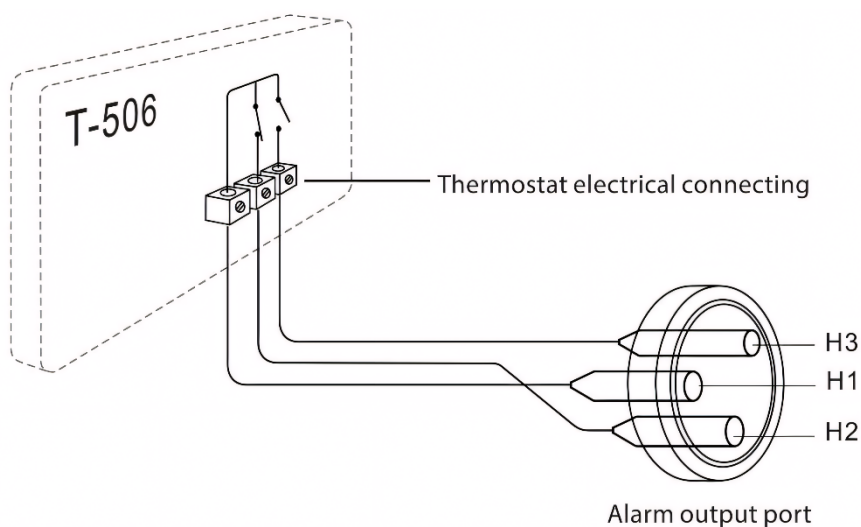


Параметр	Описание
Модель	CWUL-10AH
Напряжение	AC 1P 220V
Частота	50Гц
Ток	0,25–2,3А
Номинальная холодопроизводительность	0,81кВт
Хладагент	R-134a
Точность	±0,3°C
Дросселирующее устройство	Капиллярная трубка
Мощность насоса	50 Вт
Макс. напор	12 м
Макс. расход	13 л/мин
Объем бака	6 л
Вес нетто (Н.В.)	24 кг
Вес брутто (Г.В.)	27 кг
Габариты (Д×Ш×В)	58×29×47 см
Габариты упаковки (Д×Ш×В)	70×43×58 см

Охладитель оснащен комплексной системой самодиагностики и защиты, включая:

- Датчик потока жидкости (расхода). При недостаточном потоке активируется аварийный сигнал E6/E7.
- Датчики температуры жидкости. При превышении или понижении установленных порогов активируются аварийные сигналы E2 (перегрев) или E3 (переохлаждение).
- Датчик температуры на входе воздуха. При температуре окружающего воздуха выше 45°C активируется сигнал E1.
- Датчик уровня жидкости. Активирует сигнал E6 при недостаточном уровне.
- Защита компрессора и насоса от перегрузки по току.

Аварийный выход: На корпусе охладителя предусмотрен разъём с сухим контактом (NO/COM/NC) для подключения к системе безопасности. В штатном режиме при нормальной работе охладителя цепь между общим (COM) и нормально разомкнутым (NO) контактами замкнута. При возникновении любой аварии (E1-E7, отключение питания) данная цепь размыкается.



Состояние	Код	Выход Н1-Н2	Выход Н1-Н3
Циркуляционный насос работает нормально		Разомкнут	Замкнут
Сверхвысокая температура в помещении	E1	Замкнут	Разомкнут
Сверхвысокая температура воды	E2	Замкнут	Разомкнут
Сверхнизкая температура воды	E3	Замкнут	Разомкнут
Неисправность датчика температуры помещения	E4	Замкнут	Разомкнут
Неисправность датчика температуры воды	E5	Замкнут	Разомкнут
Сигнал тревоги "Недостаток воды"	E6	Замкнут	Разомкнут
Заблокирован контур циркуляции охлаждающей воды	E7	Замкнут	Разомкнут
Неисправность циркуляционного насоса	E7	Замкнут	Разомкнут
Сбой питания охладителя		Замкнут	Разомкнут

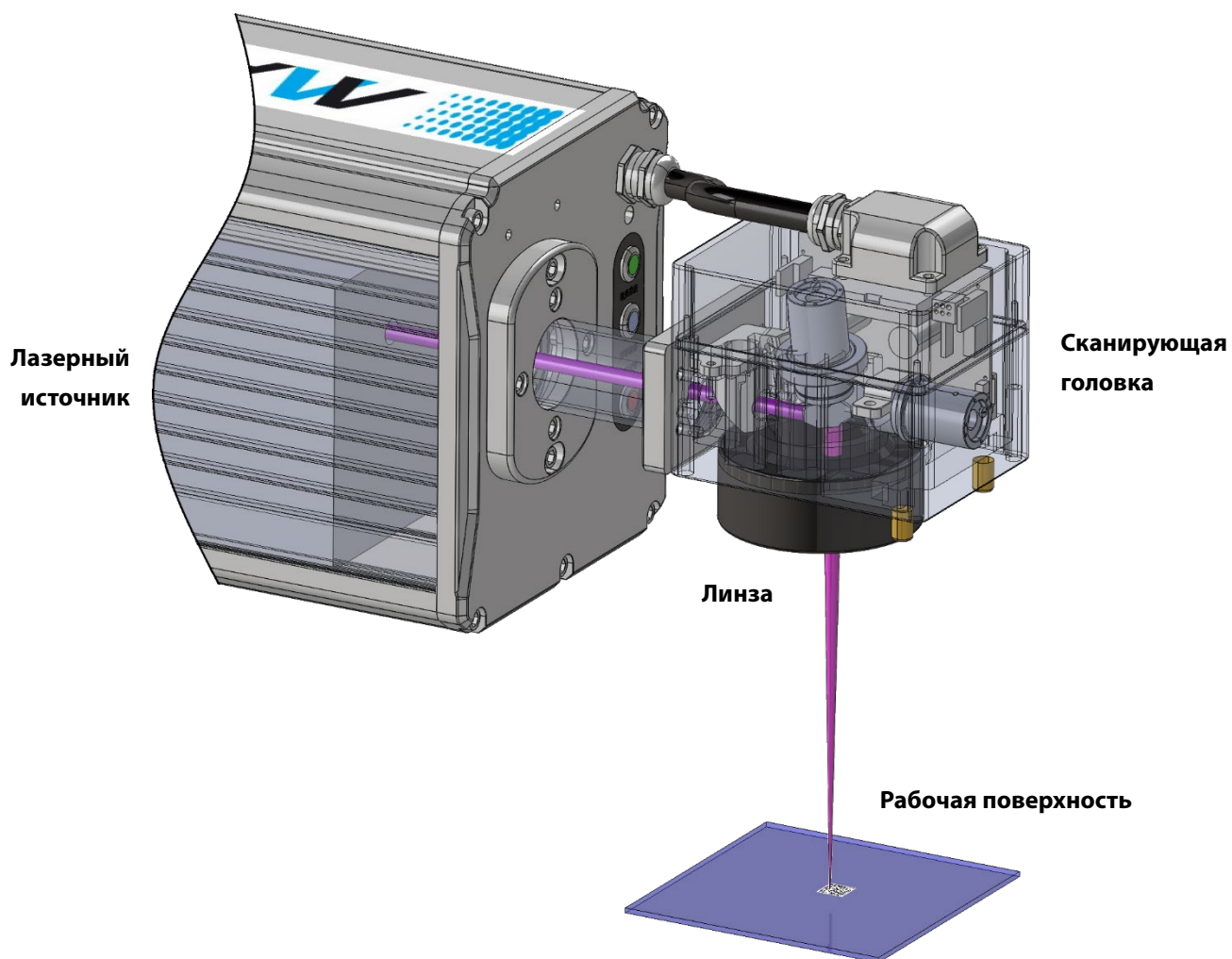
Рекомендация по интеграции: Данный аварийный выход может быть подключен к входу системы безопасности (Interlock) лазерного маркиатора Markjet 510-UW10 (IN2 и GND разъёма Alarm). Это обеспечит автоматическое отключение лазерного излучения в случае неисправности системы охлаждения.

Вентиляция: Для обеспечения эффективного теплообмена необходимо соблюдать расстояния до препятствий: не менее 30 см от выходной решетки (воздушного выдува) и не менее 8 см от боковых воздухозаборных решеток с фильтрами.

За дополнительной информацией обращайтесь к «Инструкция по эксплуатации охладителя S&A CWUL».

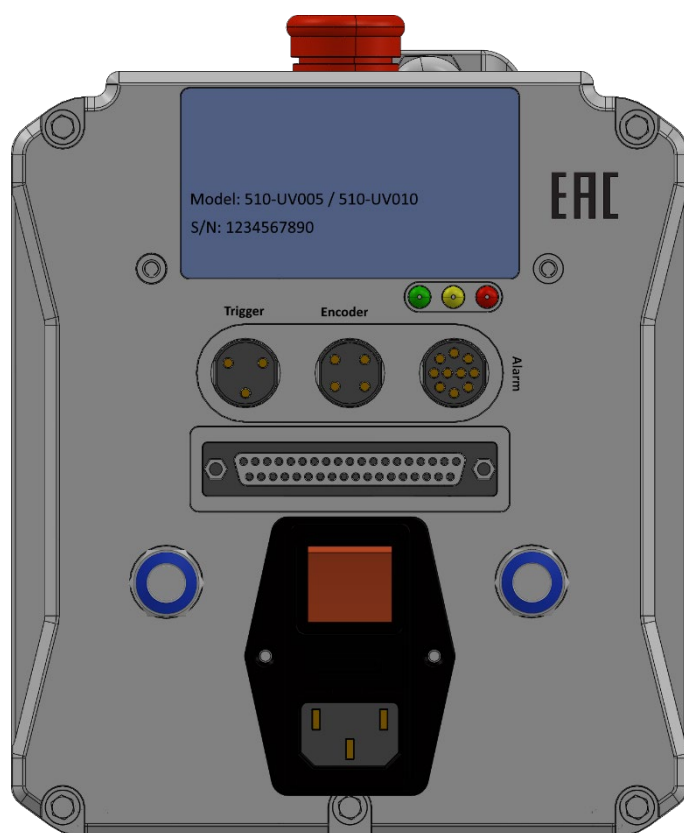
Принцип работы системы лазерной маркировки

Цифровой шаблон преобразуется блоком управления в последовательность векторов (координат X, Y). Лазер генерирует луч, который расширяется для однородности, а затем направляется в сканирующую головку с подвижными зеркалами. Зеркала, управляемые по рассчитанным векторам, отклоняют луч, "рисую" контур на поверхности. Перед нанесением маркировки луч фокусируется линзой в рабочую плоскость, где его энергия воздействует на материал, создавая постоянное изображение.



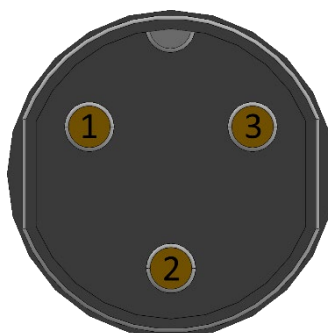
Интерфейсы и подключения

Панель подключения внешних разъемов



- 1 - Разъём старта печати (Trigger)
- 2 - Разъём энкодера (Encoder)
- 3 - Разъём входов-выходов (Alarm)
- 4 - Разъём контроллера (DB)
- 5 - Входной и выходной фитинг водяного охлаждения (8мм)
- 6 - Кнопка включения/выключения
- 7 - Электропитание
- 8 - Ключ-выключатель (опция)

Разъём старта печати (Trigger)



Электрический интерфейс сигнала датчика старта печати поддерживает ввод сигналов от датчиков NPN. Подключение осуществляется следующим образом:

№ пина	Назначение	Описание
Pin1	12-24V	Выход питания на датчик
Pin2	TRIGGER	Входной сигнал с датчика продукта
Pin3	GND	Земля

Разъём энкодера (Encoder)



Поддерживается только энкодер выходного типа NPN.

№ пина	Назначение	Описание
Pin1	12-24V	Выход питания
Pin2	Encoder A	Входной сигнал фазы A энкодера типа NPN
Pin3	Encoder B	Входной сигнал фазы B энкодера типа NPN
Pin4	GND	Земля

Разъём входов-выходов (Alarm)



№ пина	Назначение	Описание
Pin1	12-24V	Выход питания
Pin2	OUT0	Выходной порт управления №0, выход с открытым коллектором (тип NPN), максимум 500 мА
Pin3	OUT1	Выходной порт управления №1, выход с открытым коллектором (тип NPN), максимум 500 мА
Pin4	IN0	Входной порт управления 0, активный низкий уровень, макс. 10 мА
Pin5	IN1	Входной порт управления 1, активный низкий уровень, макс. 10 мА
Pin6	IN2	Входной порт управления 2, активный низкий уровень, макс. 10 мА
Pin7	GND	Земля
Pin8	NC	
Pin9	NC	
Pin10	GND	Земля

Подключение внешней блокировки (Interlock)

Для подключения внешней блокировки используйте разъём «Alarm».

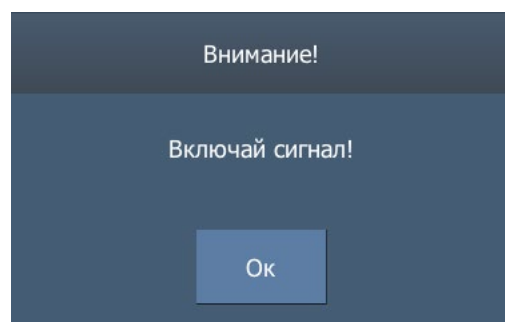
№ пина	Назначение	Описание
Pin6	IN2	Входной порт управления 2, активный низкий уровень, макс. 10 мА
Pin7	GND	Земля

В настройках Ввода/вывода, в блоке «Предохранительная дверь» выберите IN2.



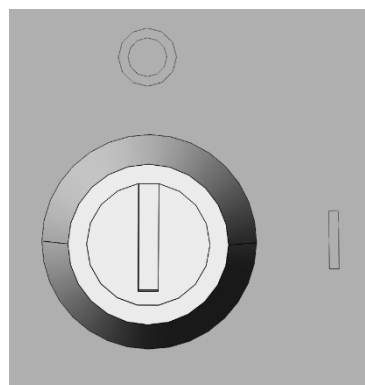
Ручной программный сброс (Reset) внешней блокировки (Interlock)

После восстановления цепи нажмите кнопку «ОК» в интерфейсе принтера.



Ключ-выключатель (опция)

Система имеет ключ-выключатель и программную блокировку паролем, предотвращающие несанкционированный запуск лазера.



Кнопка аварийного останова

Кнопка аварийного останова, расположенная на корпусе лазерного маркиратора, мгновенно отключает лазерную систему при нажатии.



- Кнопка должна быть всегда доступна (не загромождайте доступ к ней).
- Регулярно проверяйте работоспособность кнопки.
- Никогда не модифицируйте кнопку аварийного останова.
- Все операторы должны знать расположение и порядок использования кнопки.

Сигнализация состояния лазера

Система светодиодной индикации на корпусе лазерного маркиратора состоит из трёх отдельных светодиодов, которые визуально отображают текущий статус оборудования. Каждый индикатор соответствует определённому этапу работы системы и помогает оператору быстро оценить состояние устройства.



Power (Питание) – активируется при включении лазерного маркиратора.

Ready (Готовность) – активируется при готовности лазерного маркиратора.

Print (Печать) – активируется при переходе лазерного маркиратора в рабочий режим.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

Общие требования

Монтаж и первый запуск оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение у производителя или его уполномоченного представителя.

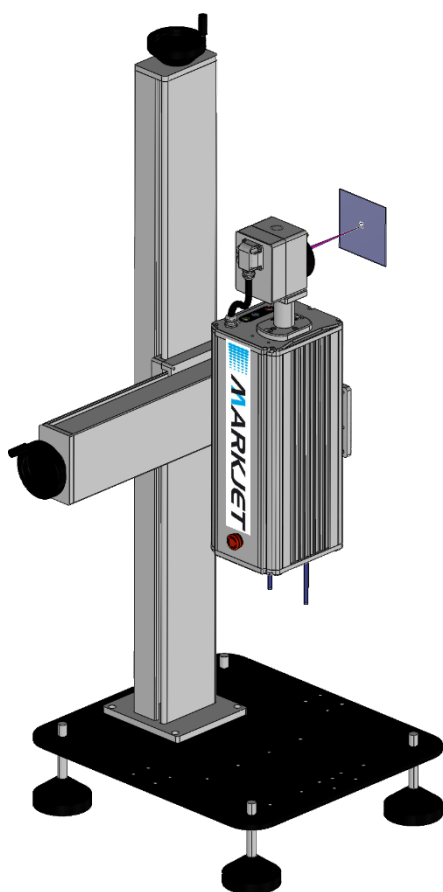
Подготовьте место установки - устойчивую поверхность, соблюдение габаритов для удобства обслуживания. На кронштейне или рабочей поверхности, где закреплен лазер, не должно быть явной вибрации. Запрещается эксплуатировать лазер в абсолютно закрытом небольшом помещении. Избегайте использования в условиях сильных магнитных помех.

Температура окружающей среды от +5°C до +40°C, влажность от 10% до 90% без конденсации.

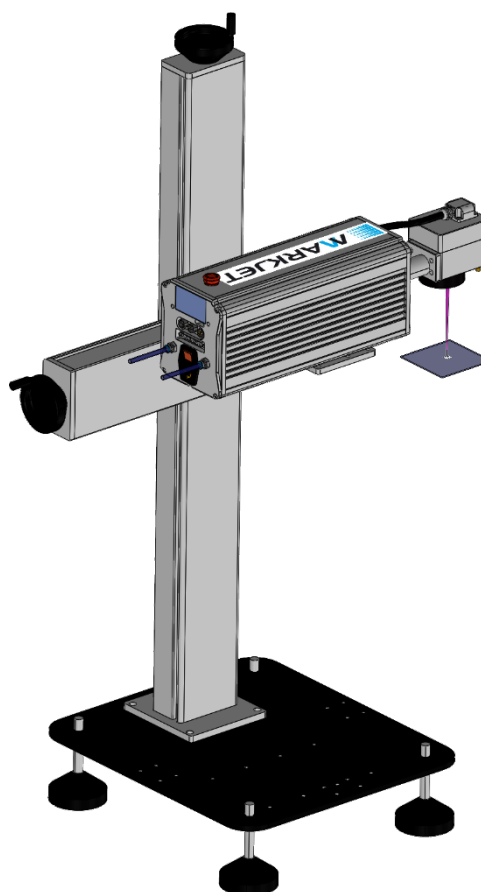
Розетка должна иметь защитное заземление и быть легкодоступной.

Установка стойки:

Соберите стойку и отрегулируйте ножки. Установите маркирующую головку лазера так, чтобы выходная апертура (линза) находилась на требуемом расстоянии от рабочей поверхности (в соответствии с фокусным расстоянием установленной линзы)



Пример вертикального монтажа

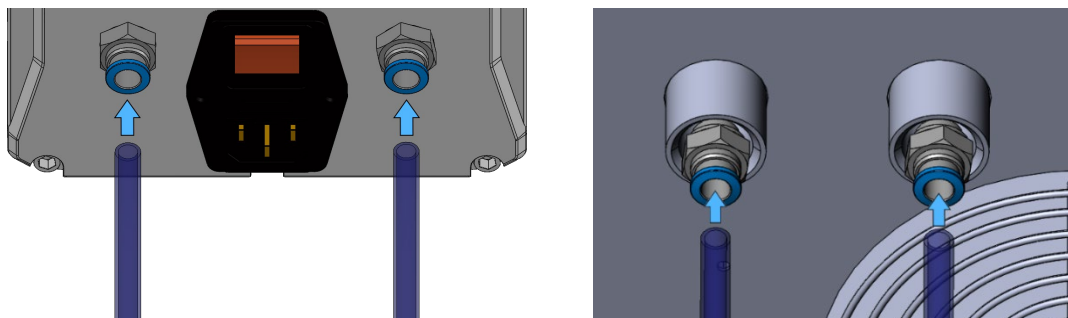


Пример горизонтального монтажа

Проекция центра тяжести должна находиться в пределах опорной площадки. Отрегулируйте высоту ножек стойки. Не устанавливайте лазер ближе, чем 50 см от окружающих стен и другого оборудования.

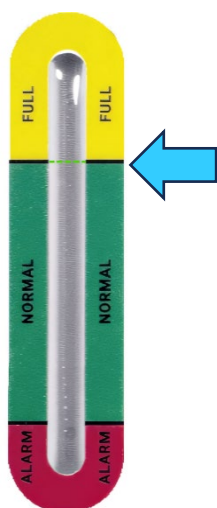
Подключение и запуск охладителя:

Соедините шланги охлаждающей жидкости между выходом (OUT) охладителя и входом маркирующей головки, а также между выходом головки и входом (IN) охладителя.



Избегайте резких изгибов шлангов (минимальный радиус изгиба 100 мм).

Перегиб может привести к недостаточному потоку и аварии.



Залейте в бак 5-6 литров дистиллированной воды или охлаждающей жидкости до уровня «Full» (полный).

Убедитесь, что:

- отсутствуют протечки;
- воздухозаборник и выдув не закрыты (минимум 8 см и 30 см соответственно).
- розетка заземлена

Включите охладитель.

- Установите температуру (по умолчанию 25°C).
- Нажмите **SET** для входа в режим настройки.
- Кнопками **▲/▼** задайте нужное значение.
- Нажмите **RST** для сохранения.

Внимание!

Не включайте без воды, насос может выйти из строя.

Не перекрывайте вентиляционные отверстия.

Регулярно очищайте воздушный фильтр.

Включение лазера

Соедините интерфейсные кабели между блоком управления и контроллером (сенсорной панелью).

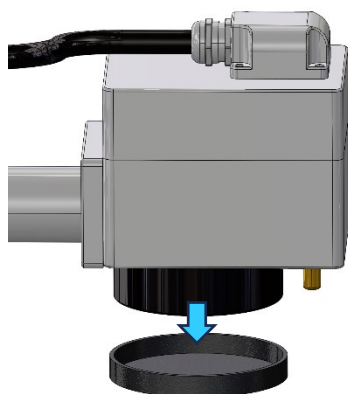
Подключите основной силовой кабель блока управления лазером в заземленную розетку.

Отключите кнопку аварийной остановки.

Включите питание, поверните ключевой переключатель.

Управляющее программное обеспечение автоматически включится и запустится.

Снимите защитную крышку с линзы (под сканирующей головкой).



Положите продукт на фокусном расстоянии от линзы.

Отрегулируйте рабочее расстояние (WD) путём совмещения красных диодов в одной точке.

В момент позиционирования маркировки на изделии убедитесь, что она расположена со смещением относительно центра линзы.

Первичная настройка интерфейса пользователя

Произведите первичную конфигурацию лазерной системы в зависимости от параметров вашей линии или упаковочной машины (*подробности см. в «Руководство пользователя по системе управления»*).

Создайте шаблон маркировки (*подробности см. в «Руководство пользователя по системе управления»*).

Установите мощность лазерного источника на небольшое значение, а затем увеличивайте до тех пор, пока не получите хороший результат маркировки. Если маркировка не может быть выполнена даже при максимальной мощности, скорости и других настройках, это означает, что комплектацию лазерного маркировщика необходимо изменить. Обратитесь за консультацией в компанию «Маркджет».

Внимание! В экстренной ситуации нажмите кнопку аварийного останова, чтобы выключить лазер.

Техническое обслуживание и ремонт

Общие требования безопасности при обслуживании

Работы в классе 1 (регламентное ТО при закрытых кожухах) может проводить обученный персонал эксплуатирующей организации.

Сервисные работы, требующие доступа к излучению класса 4, должны проводиться только специально обученным и назначенным уполномоченным по лазерной безопасности или сервисным инженером производителя.

Перед любыми работами внутри корпуса: убедитесь, что система отключена от сети, ключ управления извлечен, а конденсаторы разряжены.

Периодичность работ

Тип работ	Периодичность
Фокусирующая линза	
Визуальный осмотр на предмет загрязнений	Еженедельно (интенсивная эксплуатация) / Ежемесячно
Очистка линзы специальными материалами (по мере загрязнения)	По необходимости, при ухудшении качества маркировки
Замена линзы (при повреждениях)	По мере необходимости
Система дымоудаления и охладитель	
Проверка/замена предварительного фильтра (дымоудаление)	Ежемесячная проверка, замена по необходимости
Замена комбинированного фильтра (HEPA + уголь)	Ежегодно
Очистка воздушных фильтров охладителя	Не реже 1 раза в месяц (чаще при запыленности)
Общие требования безопасности	
Работы класса 1 (при закрытых кожухах)	По регламенту, обученным персоналом
Сервисные работы с доступом к излучению класса 4	Только уполномоченным по лазерной безопасности или инженером поставщика
Подготовка к любым работам внутри корпуса	Перед каждым вмешательством

Проверка и чистка фокусирующей линзы

Фокусирующая линза представляет собой прецизионный компонент, изготовленный из оптического стекла с просветляющим покрытием. Обращение с ней требует особой осторожности.

Еженедельно (при интенсивной эксплуатации) или ежемесячно проводите визуальный осмотр линзы на предмет загрязнений. Очищайте её по мере необходимости при обнаружении загрязнений, ухудшающих качество маркировки. Не дожидайтесь сильного загрязнения.

Очистка линзы производится без её демонтажа со сканирующей головки.

Линза подлежит замене при появлении не устраняемых очисткой повреждений (глубокие царапины, сколы, трещины, помутнение покрытия). Линза является расходным материалом.

Для чистки используйте только специальные материалы:

- Безворсовые салфетки для чистки оптики (линз) или фильтровальная бумага.
Не используйте бумажные полотенца, салфетки для очков, одежду.
- Чистый ацетон или спирт.
Не используйте технический ацетон, растворители или спирты с примесями.

Осторожными, круговыми движениями от центра к краю протрите оптическую поверхность линзы. Прилагайте минимальное усилие.



Не прикасайтесь к оптическим поверхностям голыми руками, используйте одноразовые перчатки. Жировые следы ухудшают оптические свойства, сложно удаляются и приводят к повреждению линзы.

Очистка фильтров в охладителе

Воздушные фильтры на воздухозаборных решетках требуют регулярной очистки (не реже 1 раза в месяц, в зависимости от запыленности среды). Загрязненные фильтры приводят к перегреву и аварийной остановке.



Замена фильтров в системе дымоудаления:

Ежемесячно проверять предварительный фильтр, заменить при необходимости.

Ежегодно проводить замену комбинированного фильтра (HEPA + активированный уголь)

Уточните заказные номера для фильтров у технического специалиста «Маркджет».

Система управления и пользовательский интерфейс

Обзор программного обеспечения

Оборудование поставляется с предустановленным программным обеспечением, поэтому оно работает «из коробки» без дополнительных действий. Если фактический режим работы и настройка функций не соответствуют данному руководству из-за обновления программного обеспечения, программное обеспечение имеет преимущественную силу. Программное обеспечение непрерывно совершенствуется.

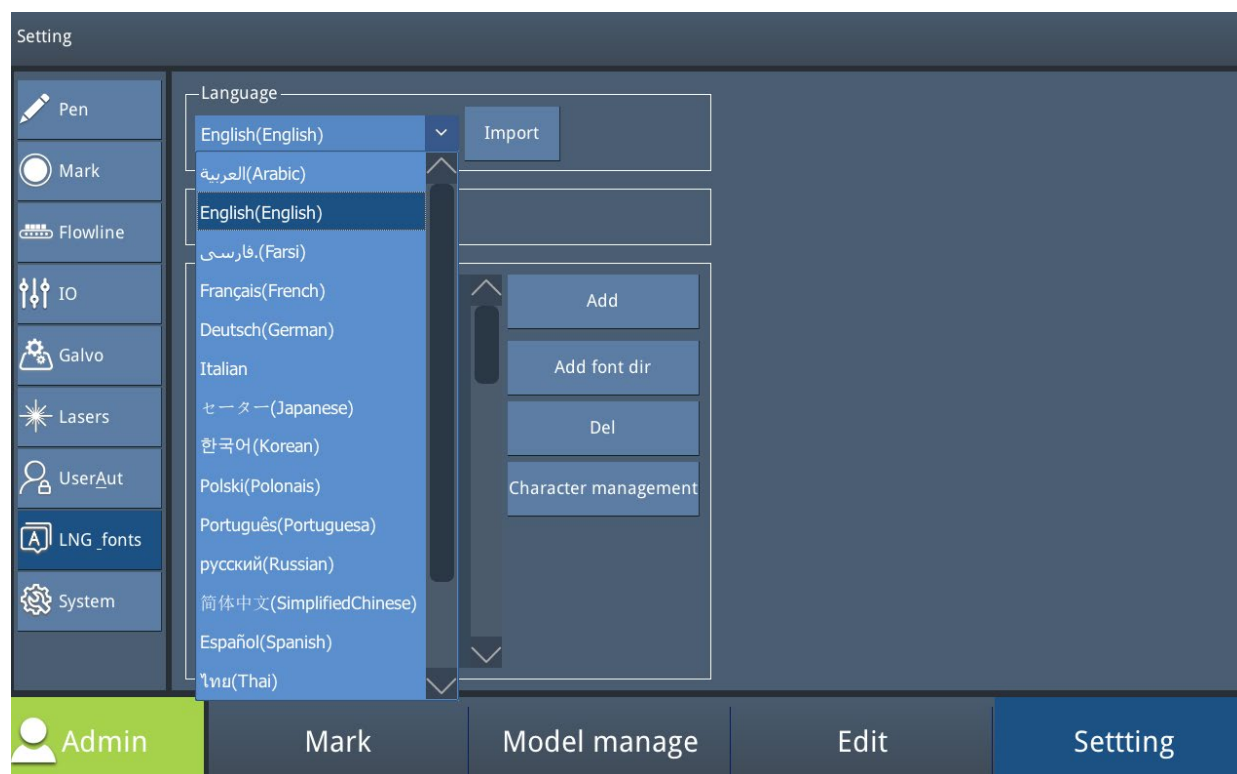
Пользовательский интерфейс позволяет получить доступ к следующим функциям:

- Аутентификация пользователей для предотвращения неавторизованных операций.
- Управление авторизацией, чтобы предотвратить случайное изменение параметров.
- Разработка заданий на печать со сложной графикой для маркировки
- поддержка всех волоконных, углекислотных и УФ лазерных источников, представленные на рынке. В зависимости от типа источника, лазер позволяет регулировать такие параметры, как ток, частота импульсов и рабочий цикл (коэффициент заполнения).
- Поддержка независимой индикации красного диода поиска фокуса.
- Поддержка высокоскоростной маркировки "на лету" на поточных линиях.
- Функции заполнения: позволяют прямое и кольцевое заполнение, заполнение под произвольным углом и перекрёстное заполнение, регулировку отступа штриховки от контура, обводку контура и регулировку расстояния между штрихами.
- Различные текстовые функции: фиксированный и переменный текст, счётчики, дата, время, внешние данные по сети и последовательному порту, печать из файла и т.д.
- Поддержка 16-ти слоёв с индивидуальными параметрами маркировки для сложных сценариев использования.
- Многообразие шрифтов: одно и двухконтурных векторные шрифты, точечные и True Type шрифты, различные настройки китайских и английских шрифтов.
- Мощные функции редактирования: массив элементов, зеркальное отражение, копирование, выравнивание, отмена/повтор и т.д.
- Функция симуляции маркировки: предварительный просмотр траекторий отрисовки векторов без воздействия на продукт.
- Вторичная разработка: библиотека SDK поддерживает индивидуальные разработки, расширяет функции существующей системы и удовлетворяет особые потребности приложений и т.д.

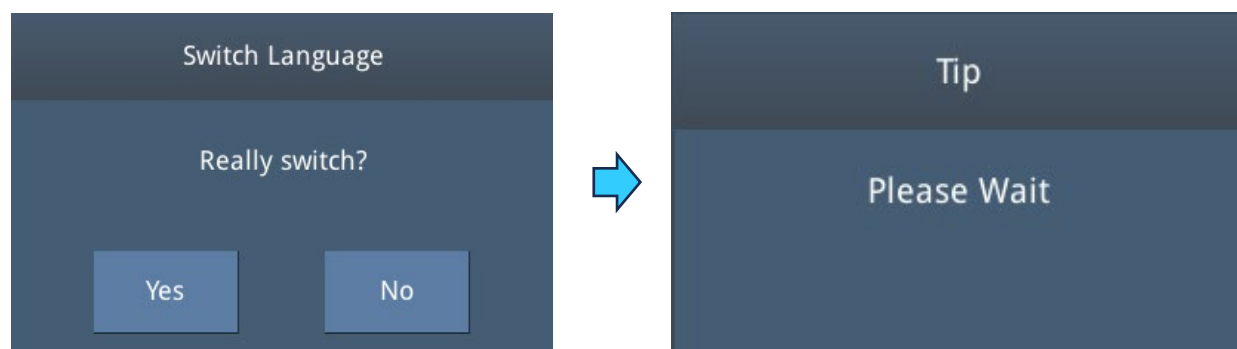
Языковые настройки

Перейдите в раздел Settings->LNG_fonts

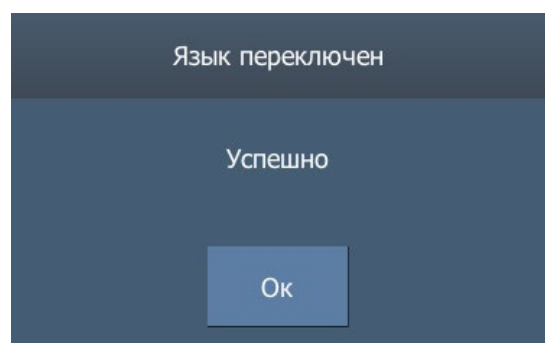
В выпадающем списке «Language» выберите Русский (Russian):



Во всплывающем окне «Switch Language» выберите «Yes». Дождитесь перезапуска интерфейса.

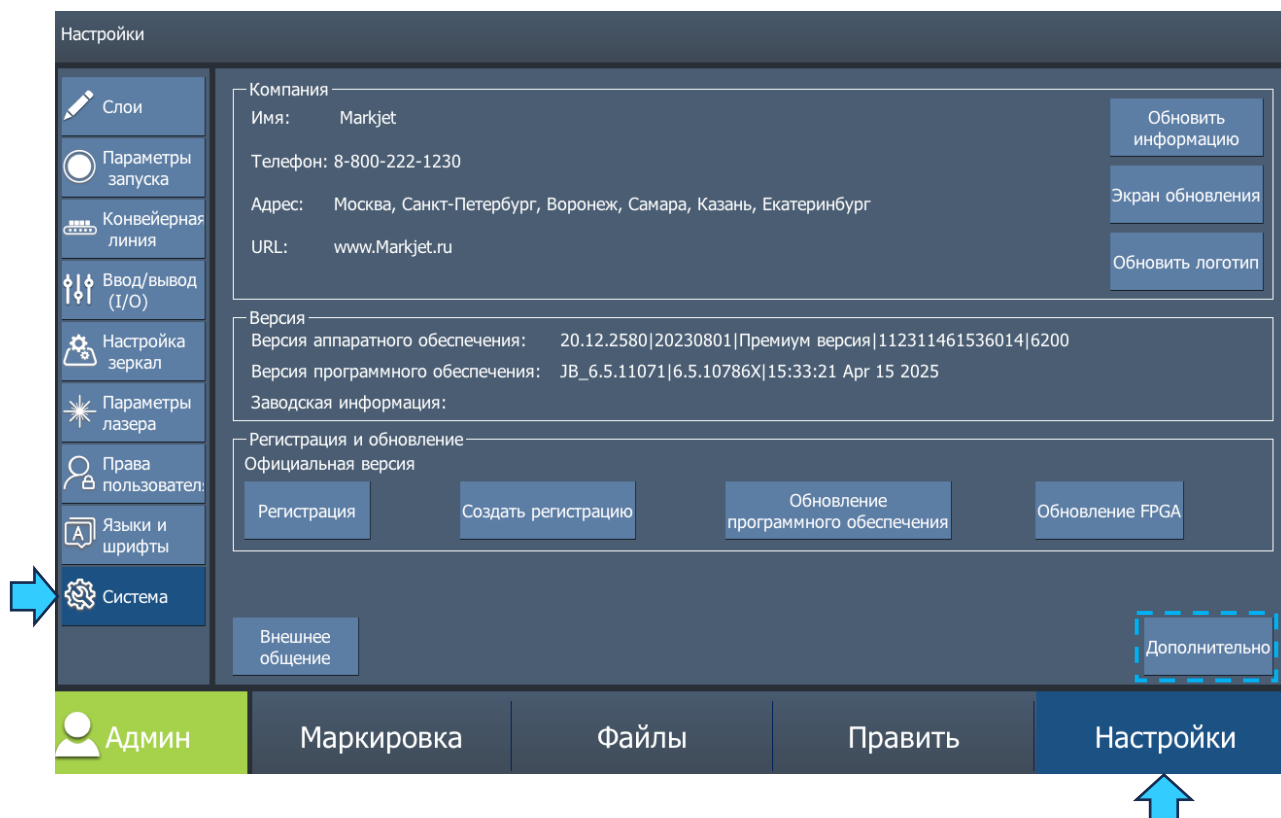


Нажмите Ок:

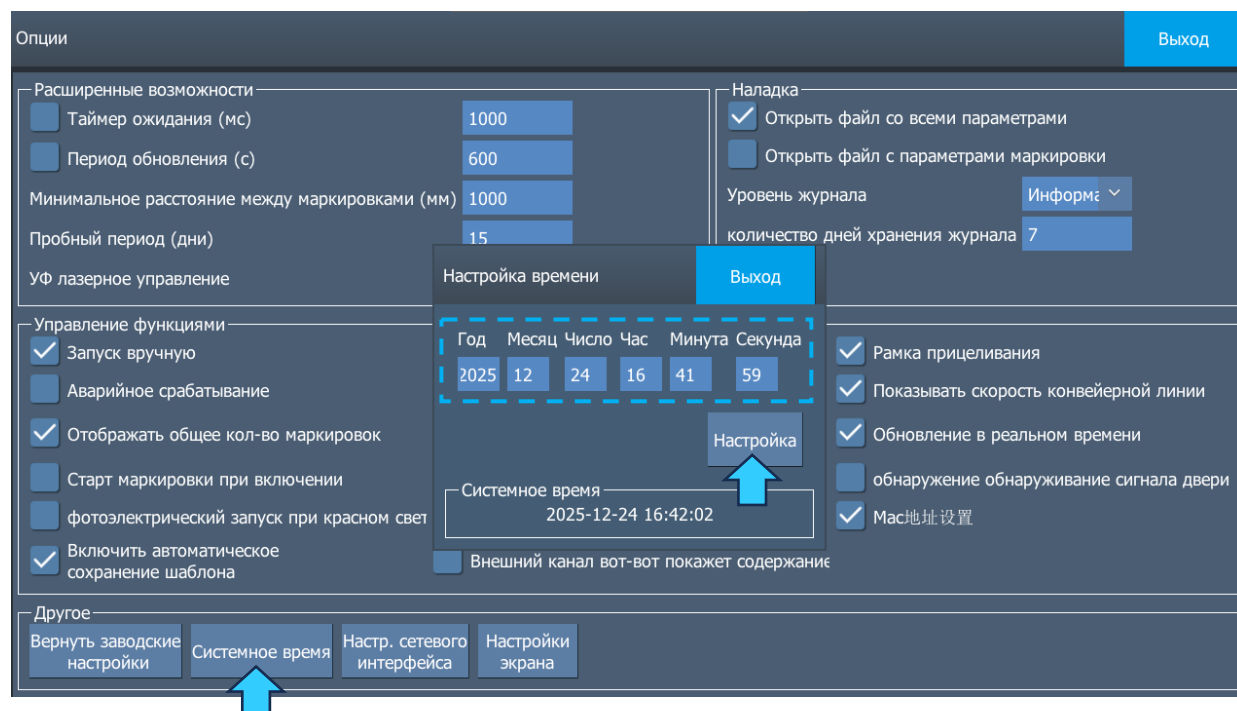


Настройка системного времени

Перейдите в раздел Настройки->Система->Дополнительно



Выберите «Системное время», установите корректное значение в окнах ввода. Нажмите «Настройка» для фиксации изменений.



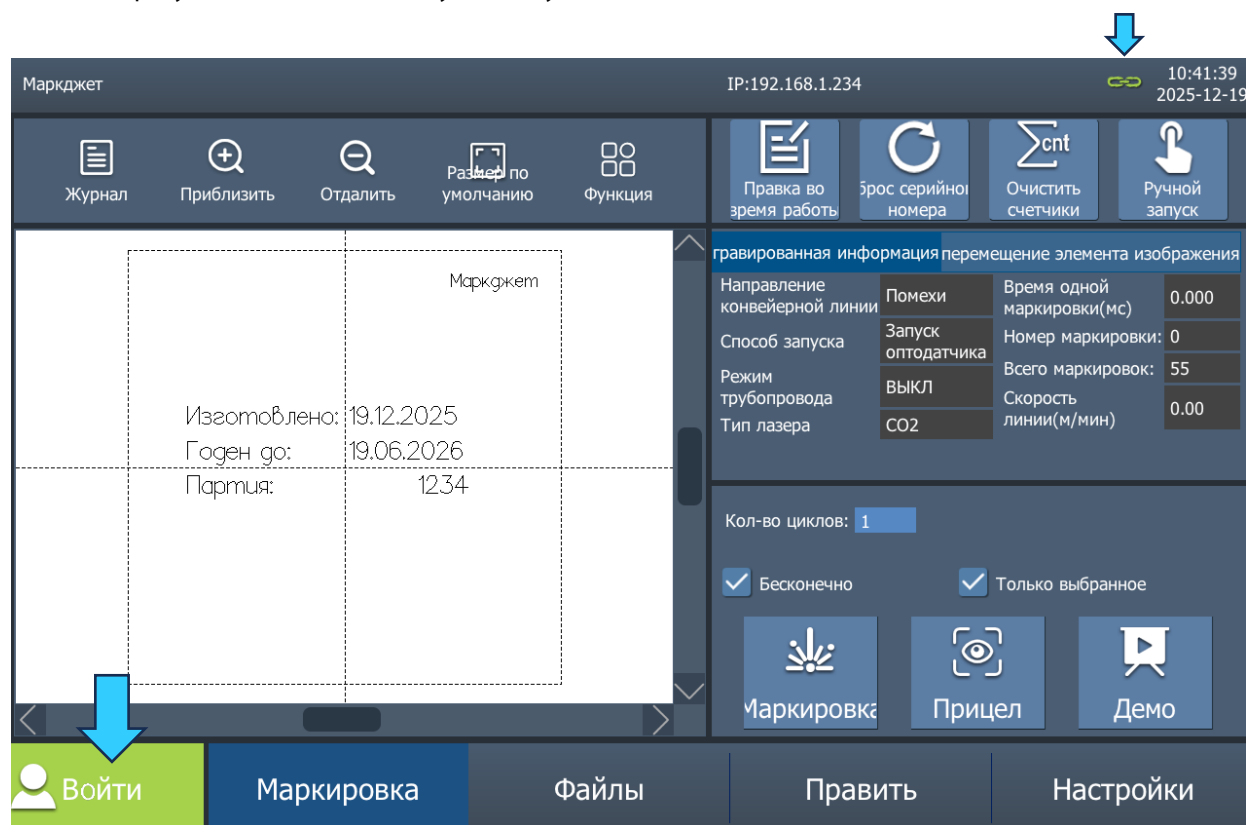
Вернитесь на главный экран.

Быстрый старт

Ниже приведен пример создания шаблона задания с датой изготовления, датой окончания срока годности, а также номером партии.

Вход в систему

После открытия программного обеспечения сначала проверьте, зеленый ли значок подключения в правом верхнем углу. Если он красный, проверьте, подключен ли кабель контроллера к интерфейсной плате. Затем авторизуйтесь, нажав на зеленую кнопку «Войти».



Введите пароль:

Логин: Админ, пароль по умолчанию: 111111

Авторизация

Имя пользователя: Админ

Пароль:

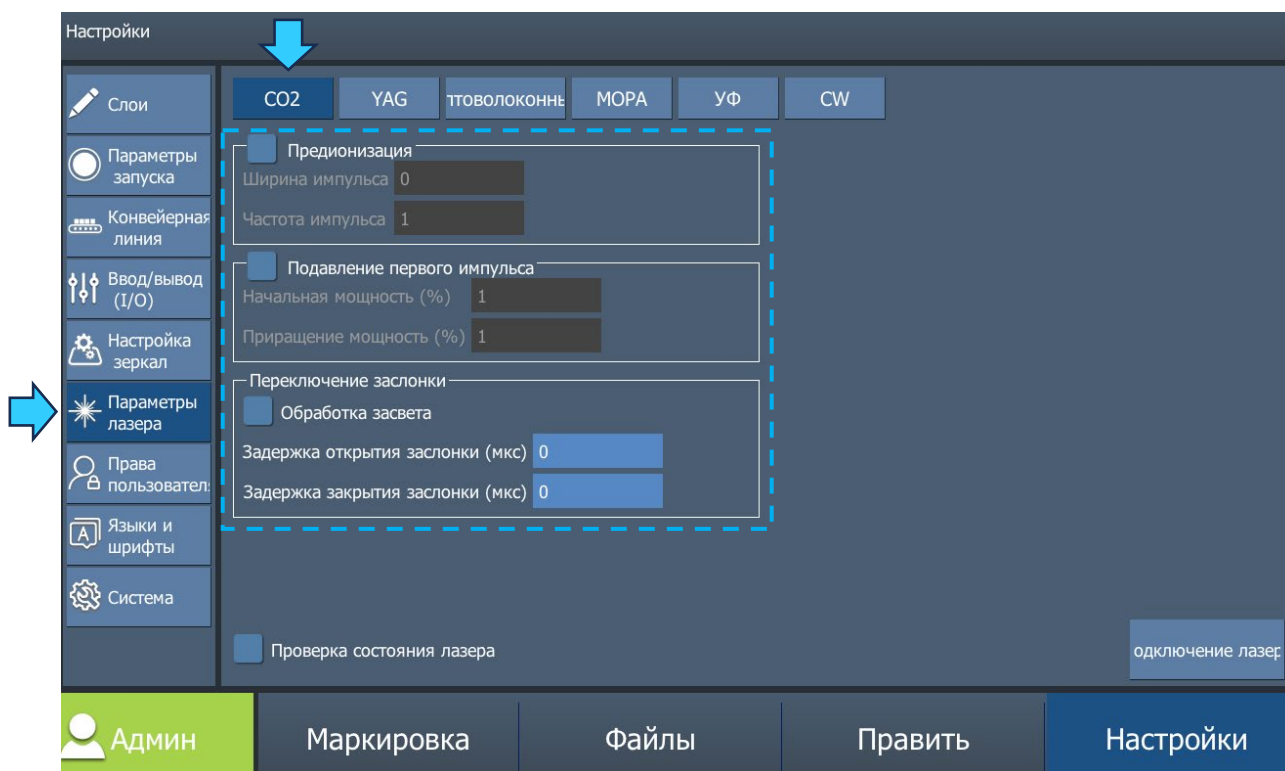
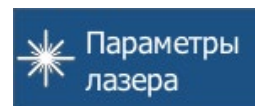
Вход
Назад

Теперь вам доступно редактирование настроек и параметров.

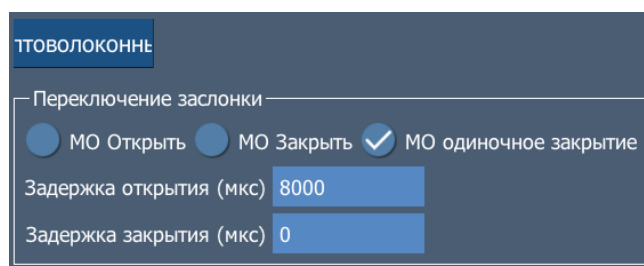
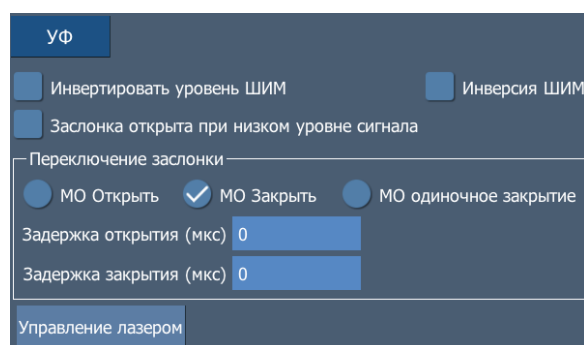


Настройка параметров лазерного источника

Возьмем в качестве примера углекислотный лазер (CO₂), после выбора типа лазера, проверьте, нормально ли лазер излучает лазерный луч. Если при штатном включении лазера без осуществления маркировки лазерное излучение отсутствует (прожиг не происходит), нет необходимости менять настройки.



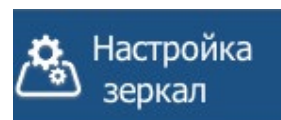
Настройки по умолчанию для других типов лазеров приведены ниже:



Корректировка этих параметров должна производиться только после консультации с техническим специалистом «Маркджет».

Настройка параметров рабочей области

Выбрав вкладку «Настройка зеркал» установите значения «Область сканирования» и «Рабочее поле» в соответствии с фактическим значением рабочей зоны линзы («Рабочее поле» должно быть меньше «Области сканирования»).



Настройка рабочей области

Область сканирования Рабочее поле Угловая конфигурация (°)

☒ Поменять оси местами ☐ Инверсия оси X ☐ Инверсия оси Y

Отрегулируйте параметры «Поменять оси местами», «Инверсия оси X» и «Инверсия оси Y» в соответствии с фактическим расположением сканирующей головки и маркировки.

Отрегулируйте параметры «Юстировки» гальванометров в соответствии с результатом калибровочной маркировки.

Юстировка

Ось X	Ось Y	Искажение
<input type="text" value="1.03"/>	<input type="text" value="0.95"/>	Бочкообразность
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	Наклон
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	Трапецеидальность
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Смещение (мм)
<input type="text" value="94.4822"/>	<input type="text" value="94.4822"/>	Масштаб (%)
<input type="button" value=">>"/>	<input type="button" value=">>"/>	<input type="button" value="Сброс"/>

Отрегулируйте параметры калибровки красного диода в соответствии с фокусом.

Настройка прицельного диода

☒ Контурное прицеливание ☐ Показать стрелки конвейера

Скорость прицельного луча (мм/с)

Задержка включения луча (мкс)

Ось X	Ось Y	
<input type="text" value="0.7"/>	<input type="text" value="-0.7"/>	Смещение (мм)
<input type="text" value="1.01"/>	<input type="text" value="1.01"/>	Масштаб (%)
<input type="button" value=">>"/>	<input type="button" value=">>"/>	

Более подробное описание настроек приведено в «Руководстве пользователя по системе управления».

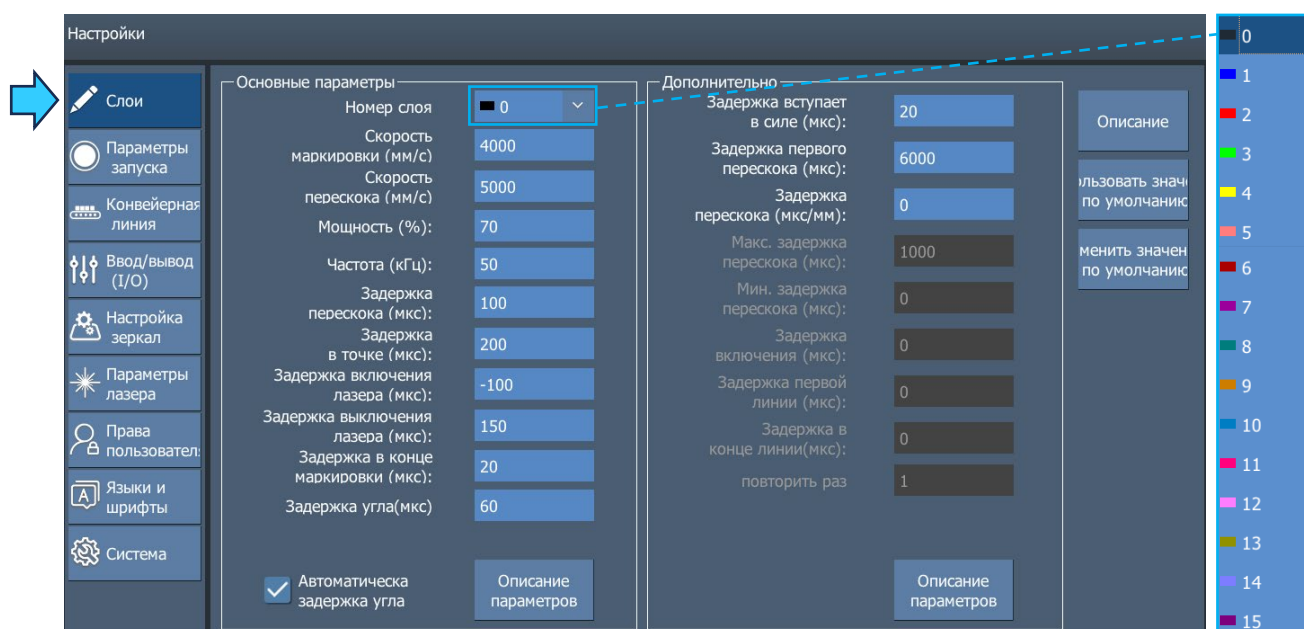
Параметры маркировки («Слой»)

Отрегулируйте параметры прожига для каждого из слоев таким образом, чтобы обеспечить качественную маркировку применительно к конкретным параметрам производственной линии, в которую встроен маркиратор.



Лазер позволяет использовать до 16-ти слоев, каждый из которых обозначен соответствующим цветом для обеспечения возможности визуального определения принадлежности элементов прожигаемого шаблона тем или иным слоям.

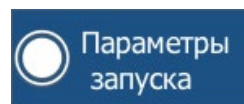
Слои могут использоваться для закрепления определенных параметров прожига как для маркировки отдельных шаблонов, маркируемых с одинаковой интенсивностью и привязанных к одинаковым параметрам производственной линии, так и внутри одного шаблона, если отдельные его элементы должны маркироваться с различной скоростью или интенсивностью для получения качественного результата.



Более подробное описание настроек приведено в разделе «Настройка параметров маркировки».

Настройка параметров запуска

Выберите режим запуска прожига, задержку запуска (относительно срабатывания датчика продукта) и минимальный интервал между запусками в соответствии с требованиями производства.



Настройки

Слой

Параметры запуска

Конвейерная линия

Ввод/вывод (I/O)

Настройка зеркал

Параметры лазера

Права пользователя

Языки и шрифты

Система

Админ

Маркировка

Файлы

Править

Настройки

Способ запуска

☒ Запуск оптическим датчиком (мкс) 0

☐ Механический переключатель (мкс) 50

☐ Запуск с программы

Эффект поднятого края

Оптимизация запуска

Задержка запуска ☒ Нет

Мин. интервал ☒ Нет

Расстояние(мм) 10

Время (мс) 10

Расстояние(мм) 10

Время (мс) 10

Режим трубопровода

☐ Включить

Описание параметров

Расстояние между маркировками: 0.01

Кол-во повторов 0

Оптимизация пути

☒ Автоматическая сортировка

☒ С ближайшего символа

Оптимизация

Начало маркировки ☐ С указанием точки начала

☒ Автоматически

☐ По умолчанию

X (мм) 0.00 Y (мм) 0.00

Примечание: для маркировки в движении рекомендован автоматически

Дополнительно

м кэша 1

Примечание: при возникновении неточностей, при маркировке на большой скорости, рекомендуется пов

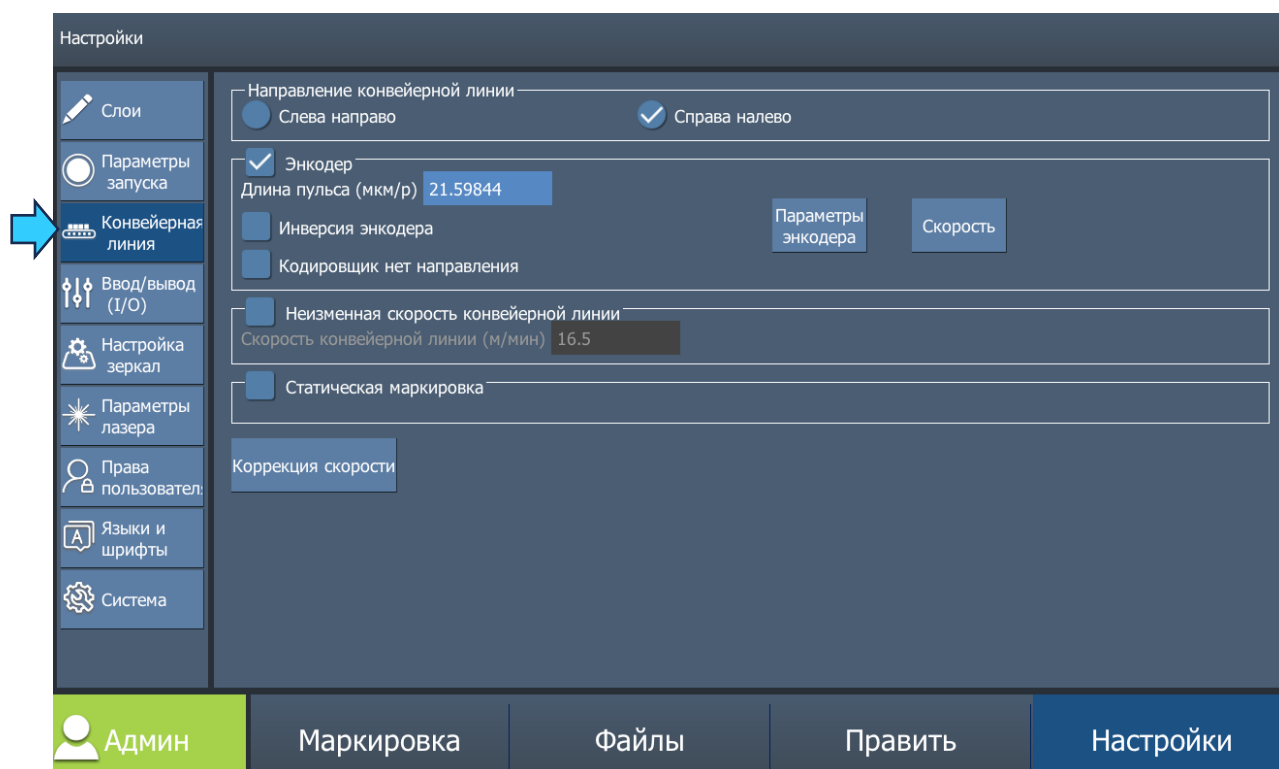
Для оптимизации пути прожига в качестве начальной точки можно использовать как назначенную вручную, так и автоматически выбранную. При задании точки вручную, как правило, указывается координата X. Её значение обычно рассчитывается как половина рабочей области за вычетом размера содержимого первого поля, а знак (положительный или отрицательный) определяется исходя из направления движения продукта по линии.

Также настройте при необходимости:

- блокировку запуска при ложных срабатываниях датчика продукта;
- режим непрерывной печати;
- другие доступные методы оптимизации процесса прожига (кнопка «Оптимизация»)

Настройка параметров производственной линии

Данная группа настроек позволяет задать направление движения продукта по отношению к лазерному маркиратору, определить, использовать ли энкодер, фиксированную скорость печати или маркировать в момент остановки продукта.



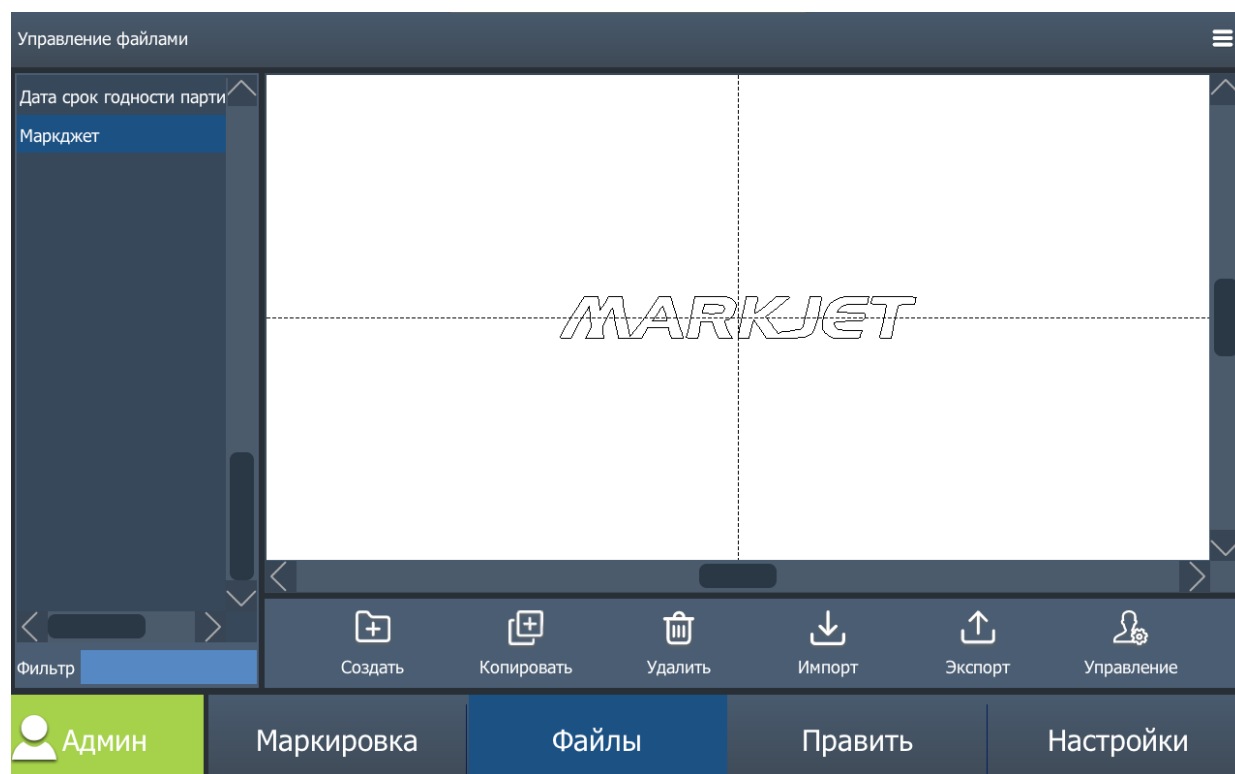
Точность маркировки в движении напрямую зависит от соответствия между скоростью перемещения продукта и работой лазера. Чтобы скорректировать геометрию маркировки, автоматически регулирует длину и длительность лазерных импульсов. Эти ключевые параметры рассчитываются по формуле, учитывающей диаметр колеса энкодера и количество его импульсов на оборот.



Нажав на кнопку «Скорость», вы можете посмотреть скорость линии, которую рассчитывает лазер в соответствии с заданными параметрами.

Вкладка «Файлы»

Управление файлами - это группа, которая позволяет управлять файлами шаблонов пользователя, включая шесть функций: «Создать», «Копировать», «Удалить», «Импорт», «Экспорт» и «Управление».



Создать - новый пустой шаблон.

Копировать - создать копию выбранного шаблона.

Удалить - удалить выбранный шаблон.

Импорт - загрузить шаблон из файла.

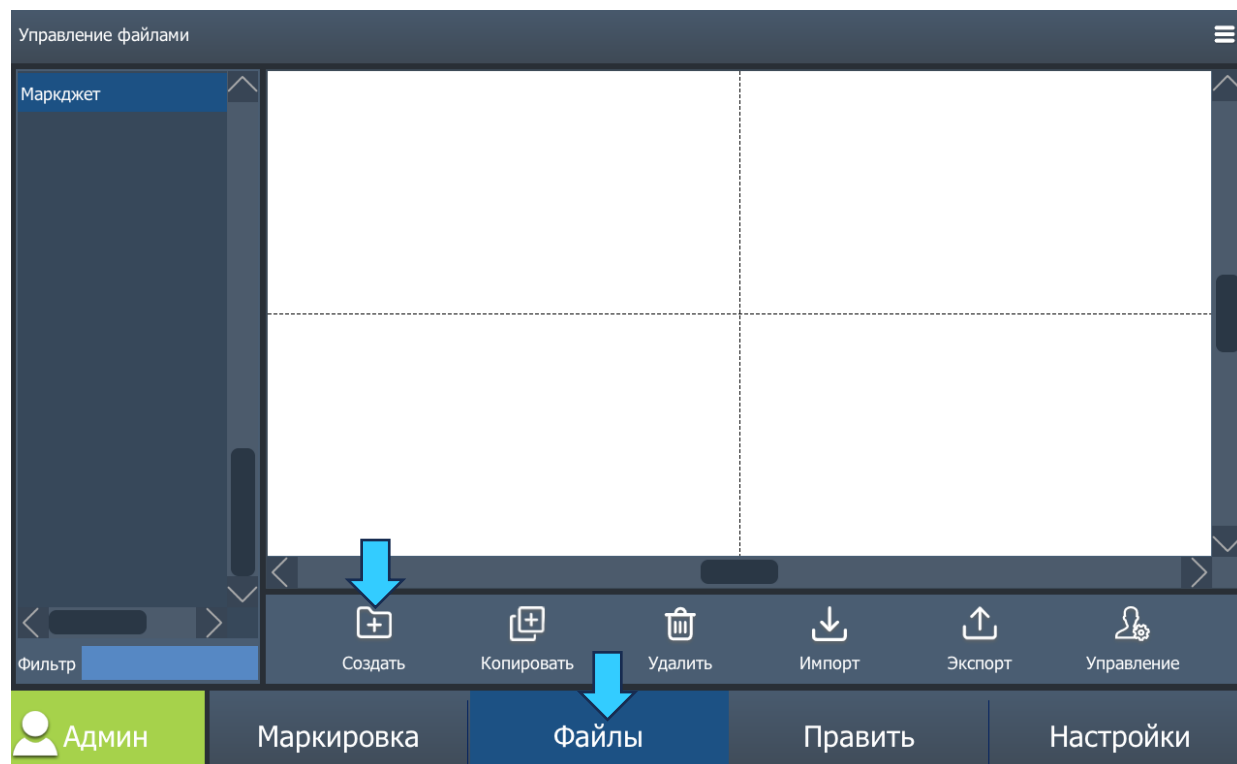
Экспорт - сохранить шаблон в файл.

Управление - полный доступ ко всем файлам (добавление, удаление, редактирование).

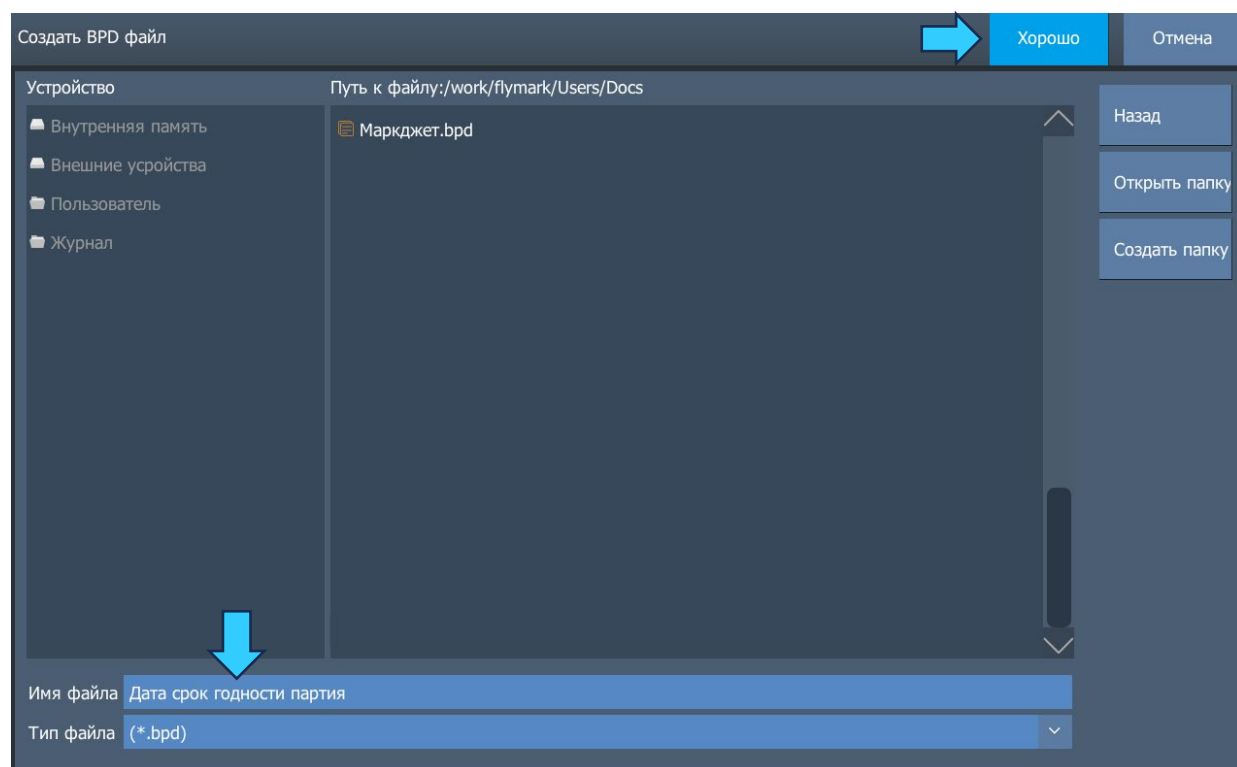
Примечание: Функции «Создать» и «Копировать» также доступны в редакторе шаблонов (вкладка «Править»).

Создание нового шаблона задания

Нажмите вкладку «Файлы», чтобы переключиться на файловый менеджер и кнопку «Создать», чтобы создать новый шаблон задания.



Введите имя файла: например, «Дата срок годности партия», нажмите кнопку «Хорошо».

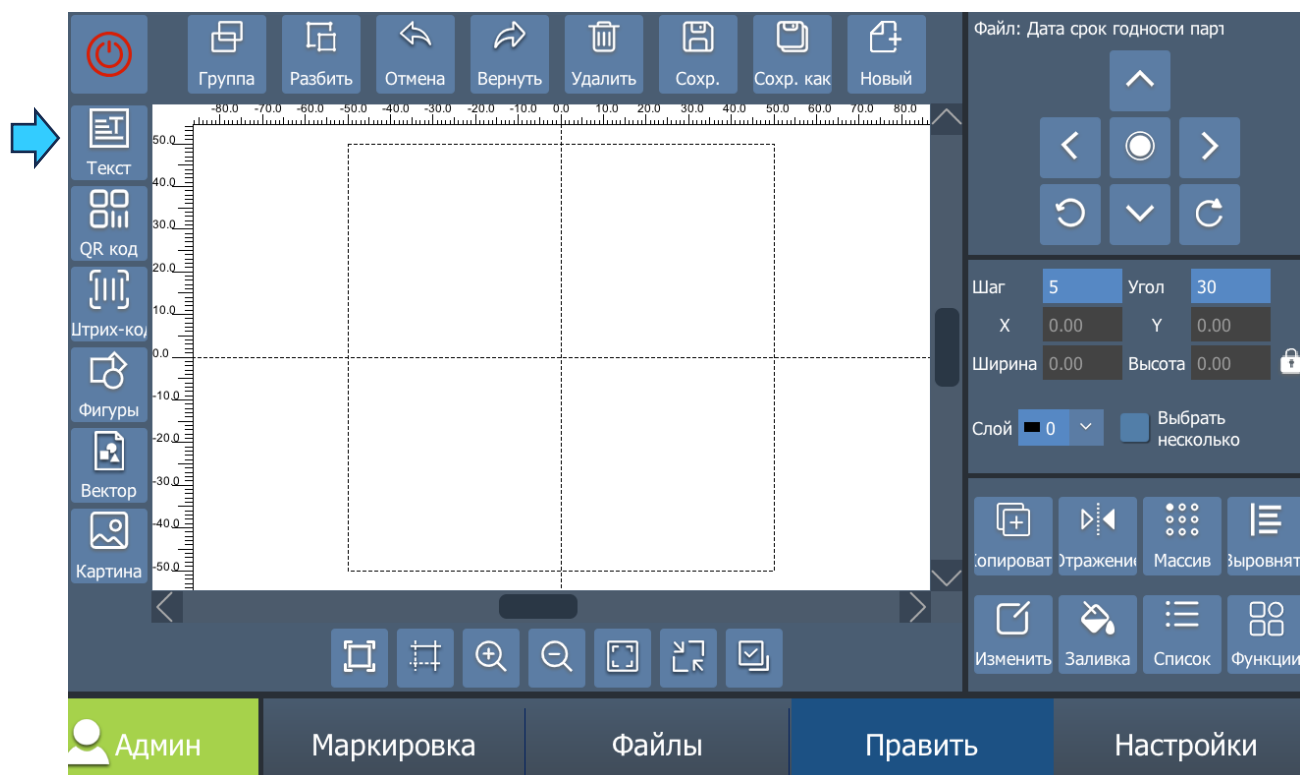


Редактирование шаблона задания

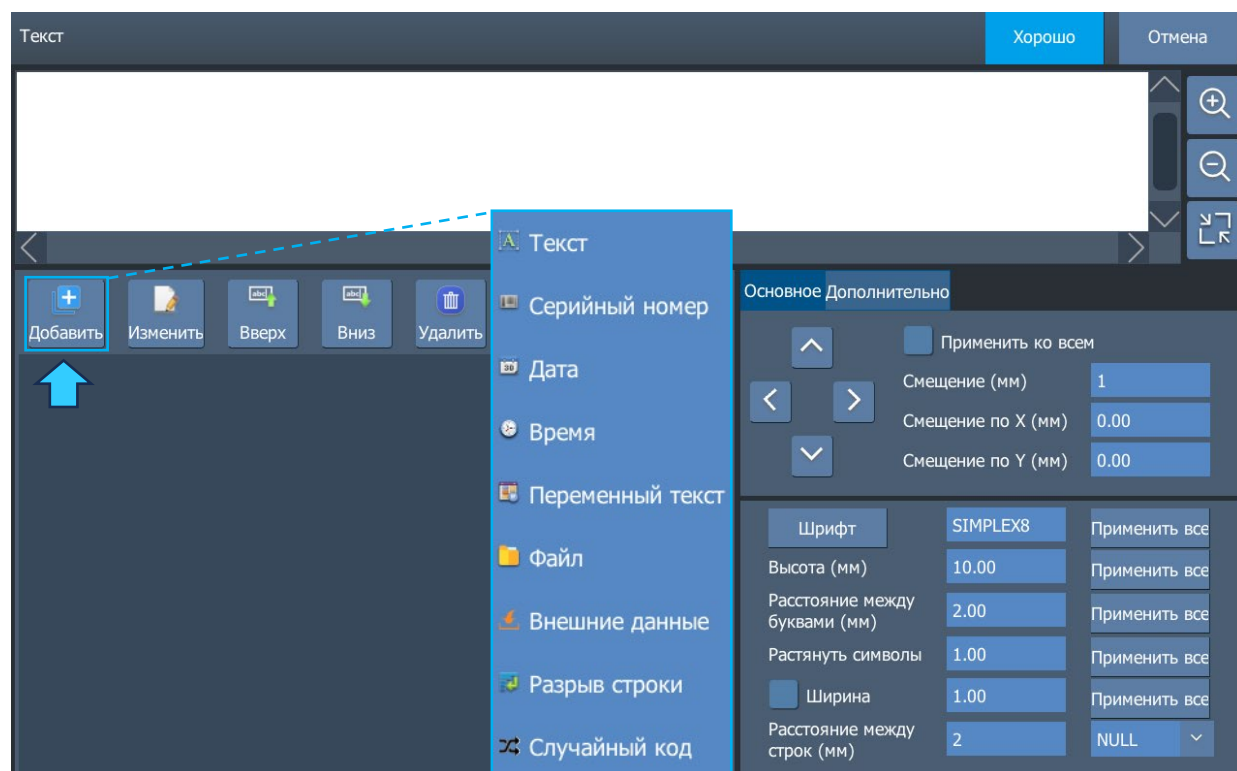
Переключитесь в интерфейс редактирования, нажав кнопку «Править»:

Править

Чтобы создать фиксированный текст, нажмите кнопку «Текст».



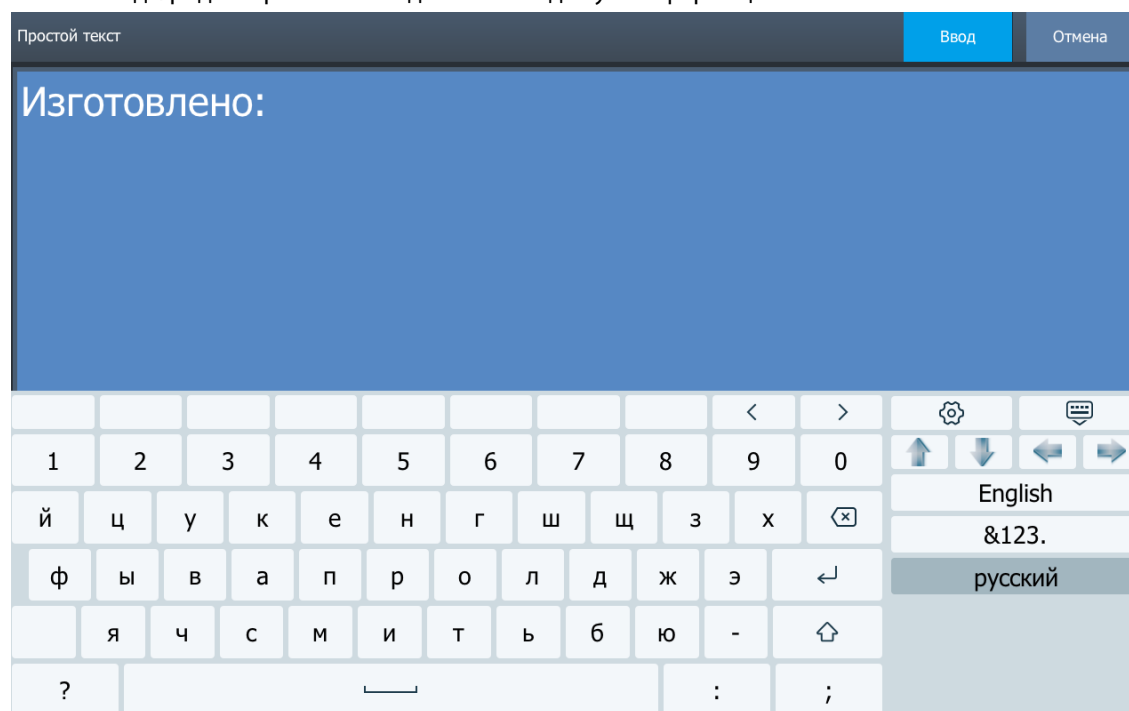
Нажмите кнопку «Добавить» для выбора вставляемого в шаблон содержимого:



Выберите тип поля «Текст».

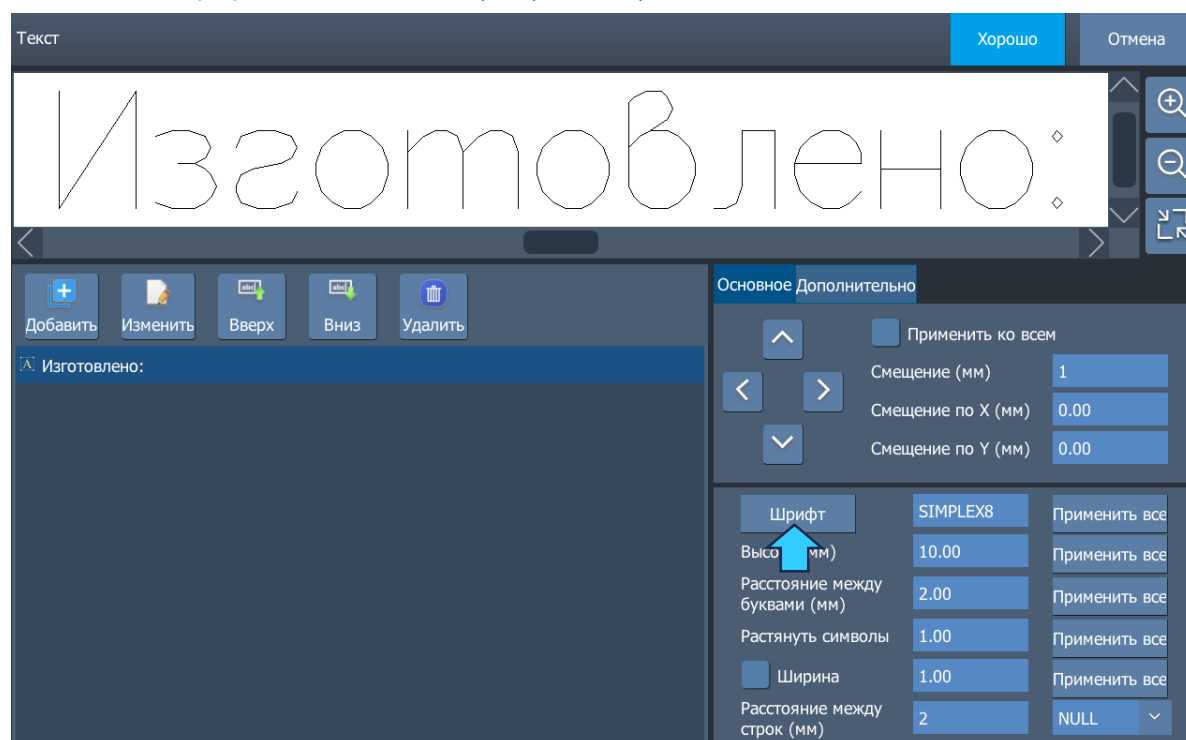
Текст

В окне ввода/редактирования введите необходимую информацию:



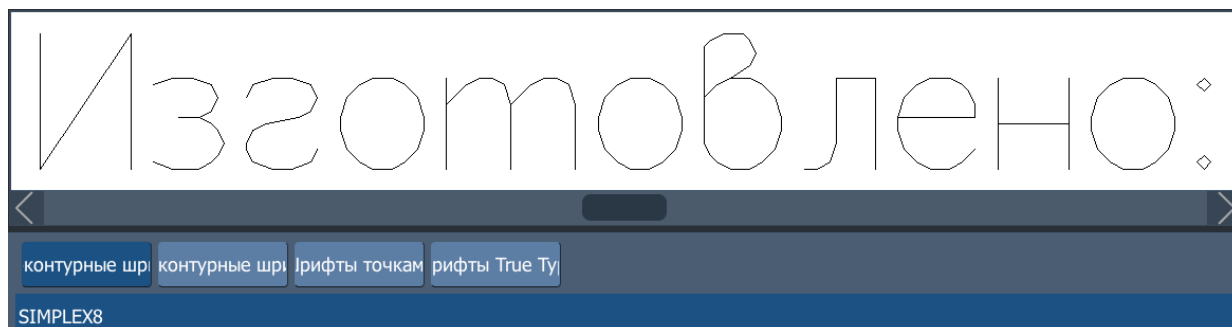
Примечание: будьте внимательны при вводе буквы «е». При наборе необходимо произвести подтверждение выбора в верхней части клавиатуры:

Измените вид шрифта, нажав соответствующую кнопку:

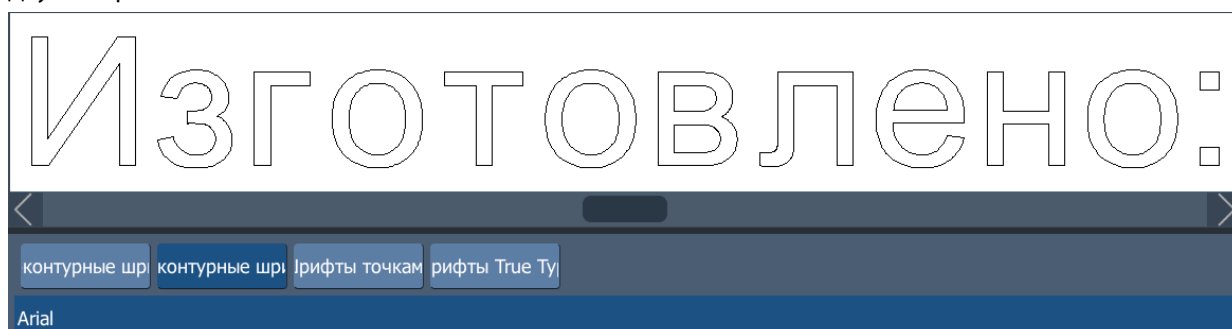


Доступные типы шрифтов

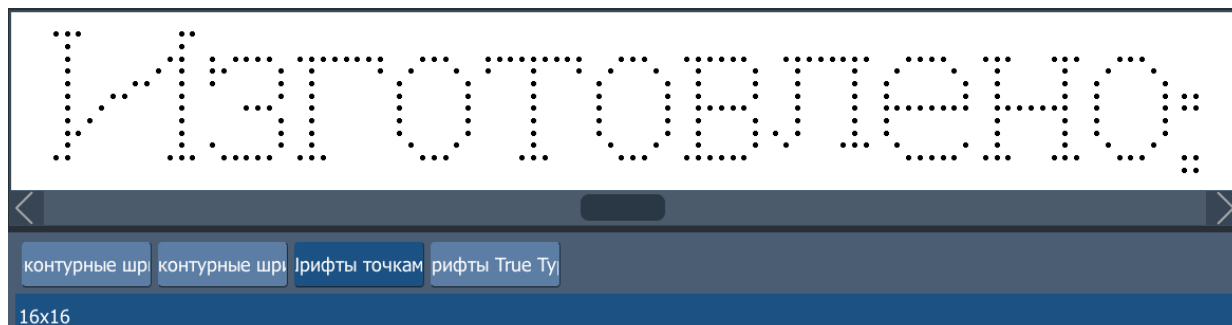
Одновекторные:



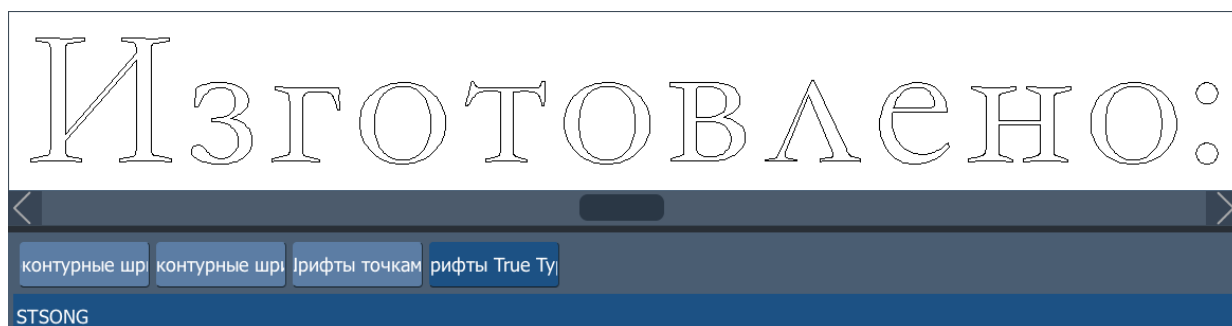
Двувекторные:



Точечные:



True Type Font (TTF):



Примечание: При необходимости, вы можете импортировать и использовать пользовательские шрифты.

Выберите тип поля «Дата»: **Дата**

Введите дату в требуемом формате, например:

Нажмите на кнопку «Ввод»

Для перехода на новую строку выберите тип поля «Разрыв строки»: **Разрыв строки**

Добавьте текстовое поле с содержимым «Годен до».

Добавьте поле типа дата (окончания срока годности).

При необходимости введите сдвиг в днях/месяцах/годах.

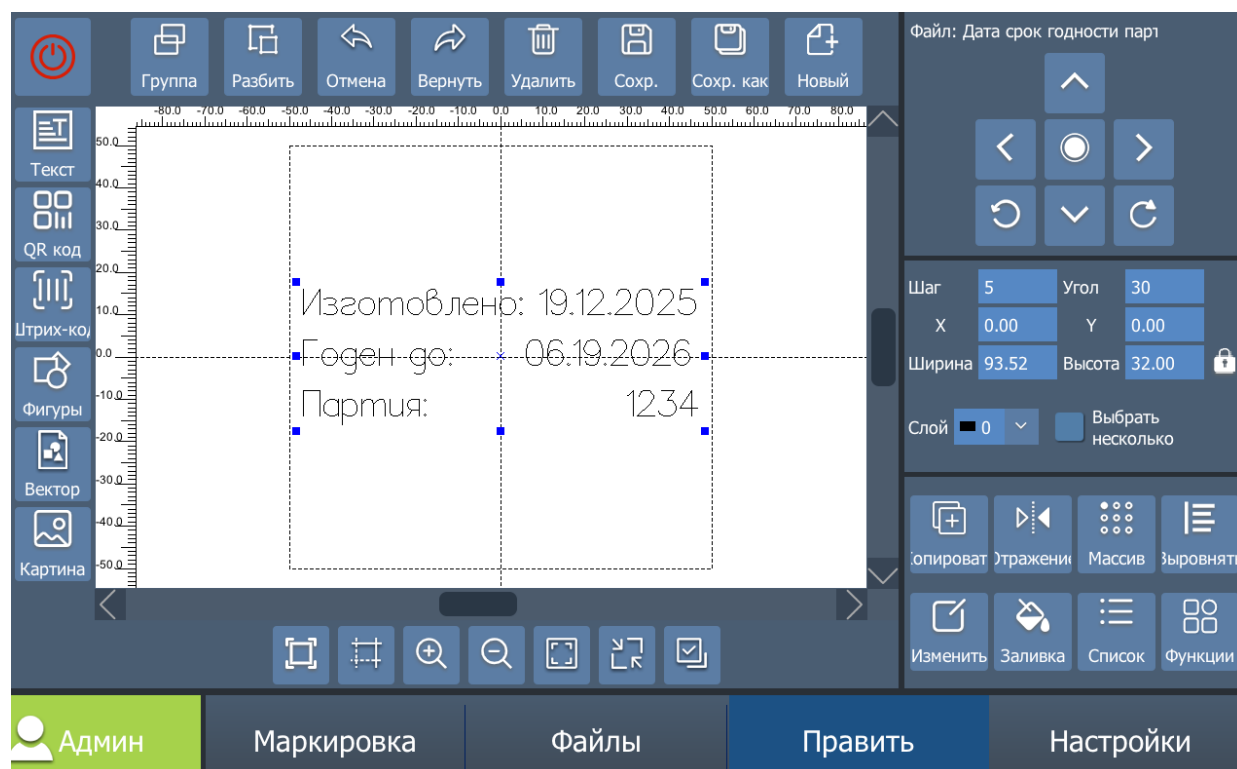
Выберите тип поля «Разрыв строки».

Добавьте текстовое поле с содержимым «Партия: 1234».

Примечание: используйте пробелы в текстовых полях для смещения символов в рамках блока.

Нажмите кнопку «Хорошо» для выхода на главный экран.

Задайте размер при помощи настроек ширины и высоты:



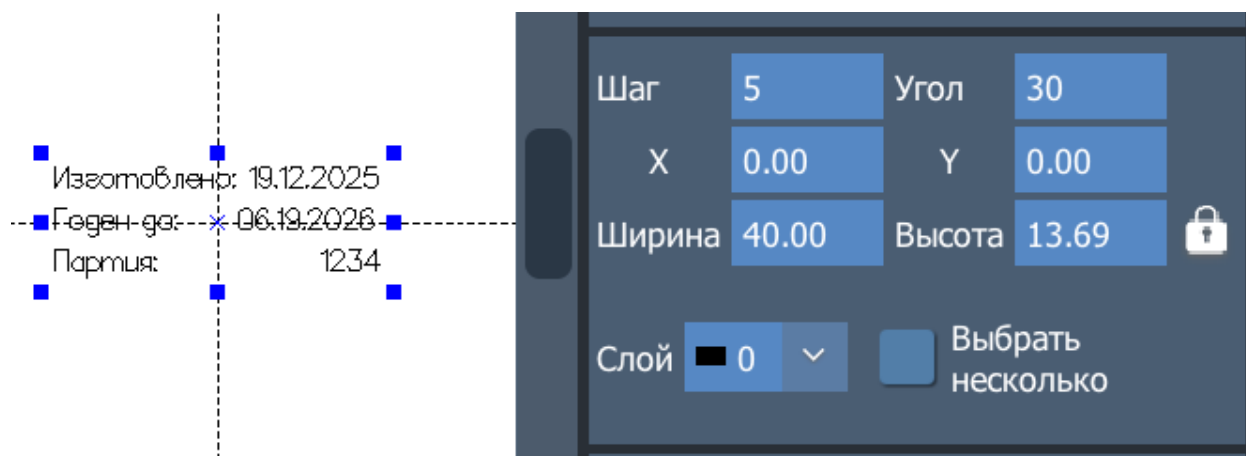
Когда знак замка закрыт, размеры становятся зависимыми:
при изменении «Ширины» меняется «Высота» и наоборот.



Когда знак замка открыт, размеры становятся независимыми:
при изменении «Ширины»/«Высоты» меняется только этот параметр.



Пример:



Сохраните изменения в задании, нажав на кнопку «Сохранить»:

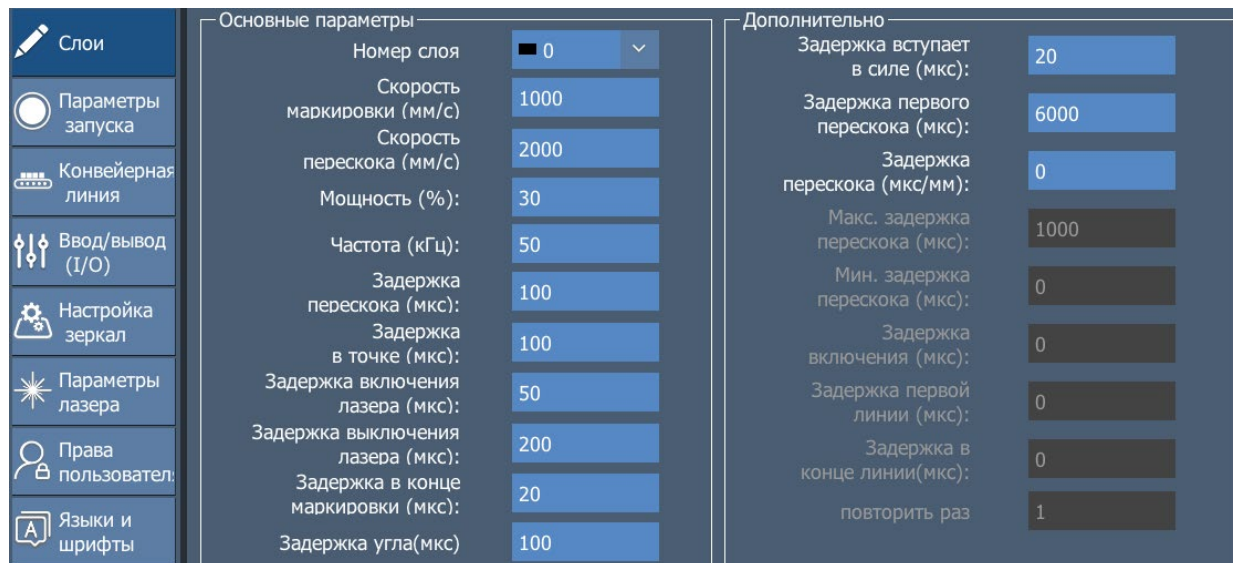


Настройка параметров маркировки

Правильная регулировка этих параметров - ключ к достижению безупречного качества, высокой скорости и стабильности процесса маркировки. Понимание и грамотное их использование позволит вам полностью раскрыть потенциал лазера «Маркджет».

Многие параметры, особенно задержки, тесно взаимосвязаны. Изменение одного часто требует корректировки другого. Рекомендуется начинать настройку с базовых значений, и затем шаг за шагом оптимизировать параметры под конкретную задачу, материал и требуемое качество маркировки.

Перейдите в раздел Настройки->Слои:



Номер слоя (набор параметров): Выберите набор параметров от 0 до 15 для конфигурации. Каждому слою соответствует определённый цвет для визуального отличия.

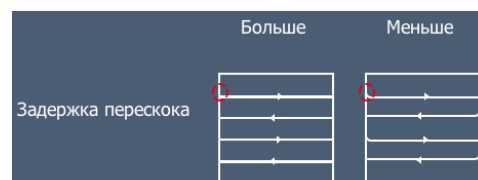
Скорость маркировки (мм/с): Скорость перемещения лазерного луча по материалу в процессе прожига. Чем ниже это значение, тем сильнее воздействие лазера на материал. Время на маркировку увеличивается.

Скорость перескока (мм/с): Скорость перемещения лазерного луча между отдельными векторами прожига при выключенном лазере. Чем выше эта скорость, тем больше требуется времени на стабилизацию гальванометра (см. Задержка прыжка).

Мощность (%): Устанавливает выходную мощность лазера. Диапазон значений: от 0% до 100%.

Частота (кГц): Определяет частоту следования импульсов лазера. Допустимый диапазон регулировки зависит от типа лазерного источника. Влияет на мощность, интенсивность воздействия на материал и внешний вид маркировки.

Задержка прыжка (Jump Delay), мкс: Задержка в точке начала прыжка (перед началом быстрого перемещения на новую позицию). Высокая Скорость перескока требует увеличения Задержки прыжка для компенсации вибраций гальванометра.



Задержка точки (Point Delay), мкс: Время экспозиции (прожига) для точечных объектов.

Задержка включения лазера (Light-On Delay), мкс:

Временная задержка между включением лазера и началом движения луча. Используется для устранения "выгорания" (жирной точки) в начале линии.

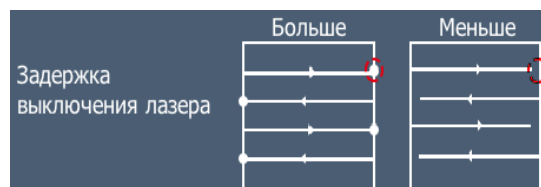
Примечание: Положительное значение - запаздывающее включение, отрицательное - опережающее включение (лазер начинает работу до старта движения).



Задержка выключения лазера (Light-Off Delay), мкс:

Временная задержка между командой на выключение лазера и фактическим его отключением.

Примечание: Используется для устранения не замкнутости в конце вектора. Отрицательные значения недопустимы. Слишком большое значение может привести к "выгоранию" (жирной точке) в конце линии.



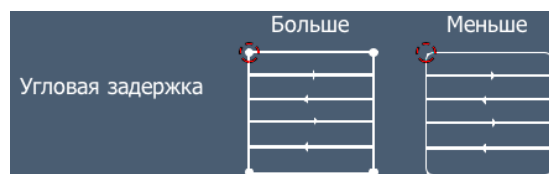
Задержка в конце маркировки (Mark End Delay), мкс:

Временная задержка перед переходом (прыжком) к следующему элементу маркировки после завершения текущего. Это время паузы в конце каждого элемента.



Задержка угла (Corner Delay), мкс:

Фиксированная задержка в вершинах углов для обеспечения качества маркировки (уменьшения перепрожига и скругления угла).



Дополнительные параметры:

Задержка вступает в силу (Take Effect Delay), мкс: Компенсирует временную задержку между откликом лазерного источника и сканера (гальванометра). Обычно сканер медленнее (на ~100 мкс), значение добавляет запаздывание для команды лазера для их синхронизации.

Задержка первого прыжка (First Jump Delay), мкс: Дополнительная задержка, добавляемая к стандартной «Задержке прыжка» только для самого первого прыжка в задании маркировки. Учитывает начальную инерционность системы.

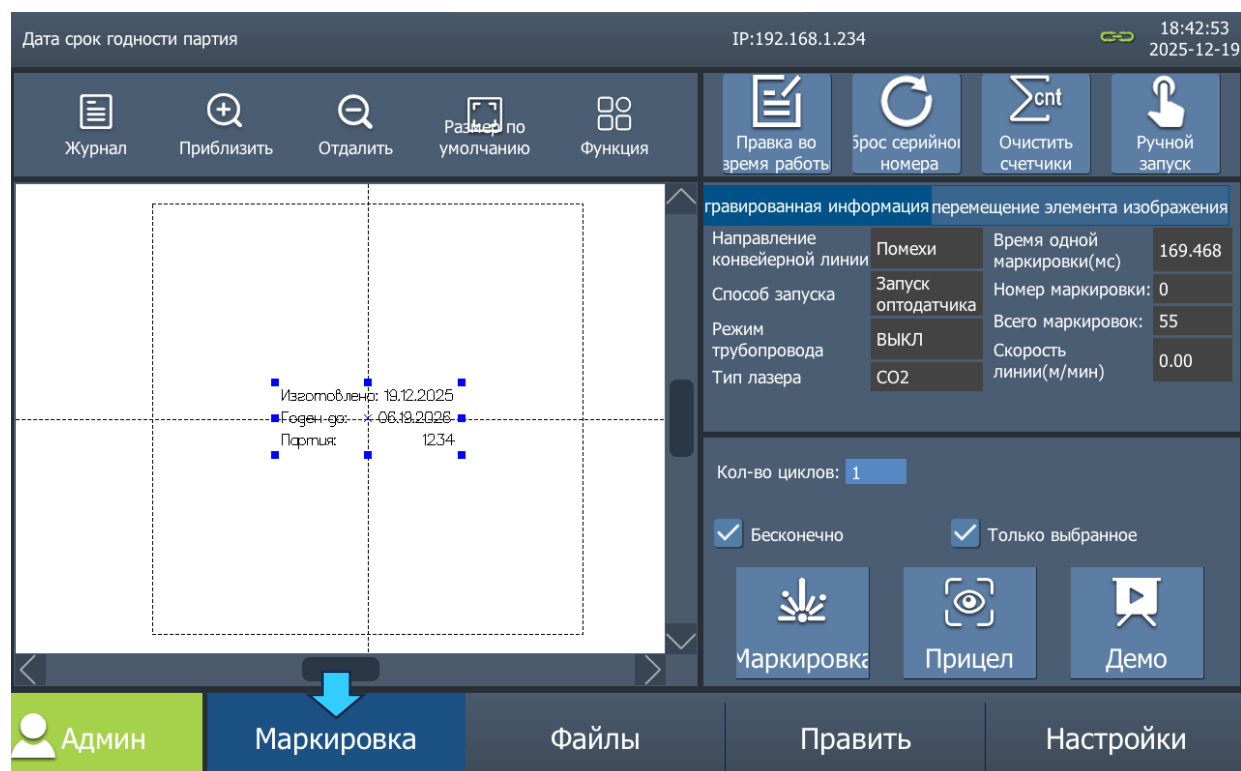
Задержка первого вектора (First Vector Delay), мкс: Дополнительная задержка в начале первого вектора прожига для улучшения его качества.

Если вам необходима помощь в регулировке этих параметров, обратитесь к техническим специалистам компании «Маркджет».

Функции маркировки

Переключитесь в следующий интерфейс, нажав кнопку «Маркировка»:

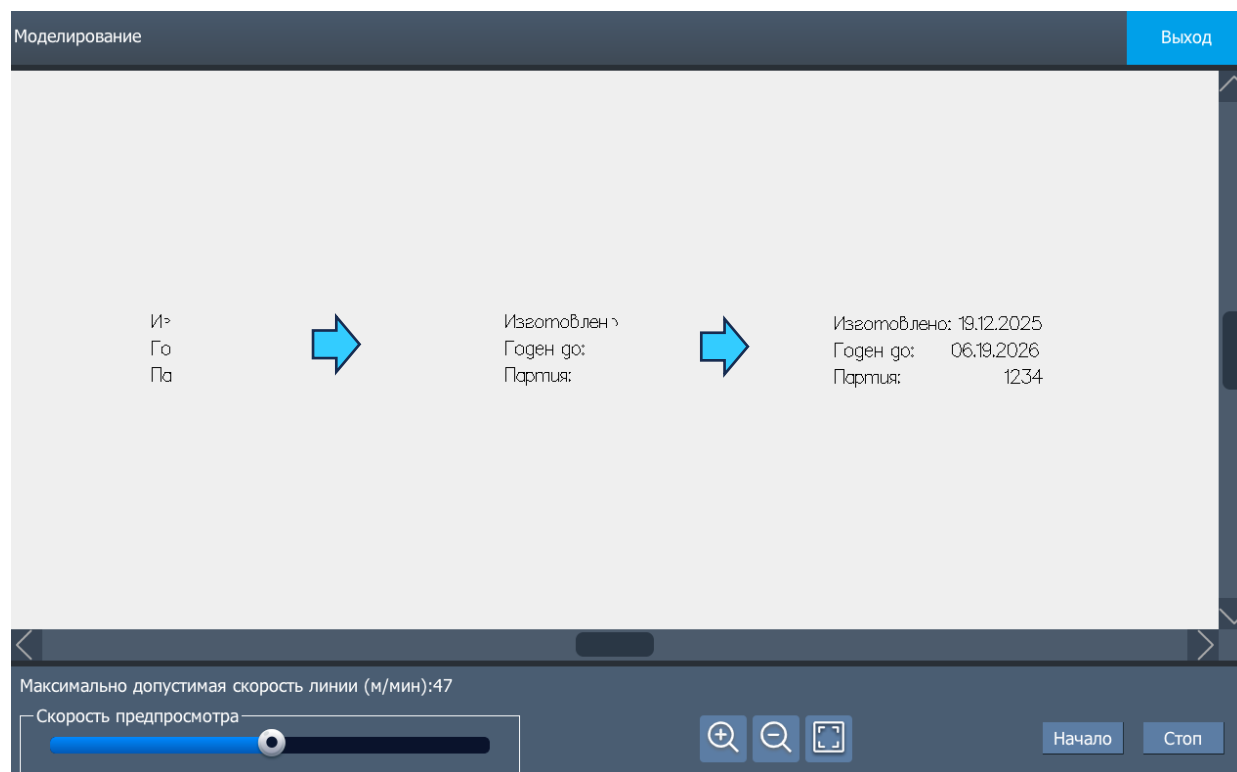
Маркировка



Режим «Демо»

Нажмите на кнопку «Демо».

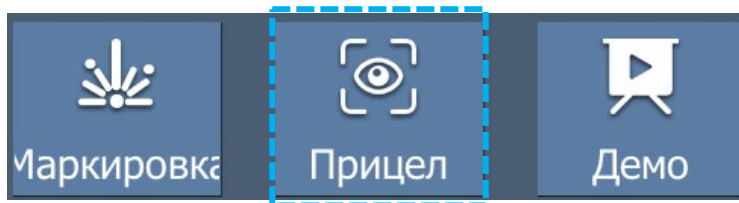
В появившемся экране вы сможете посмотреть траектории векторов печати от начала до конца маркировки:



Нажмите на кнопку «**Выход**» для возврата в предыдущее меню.

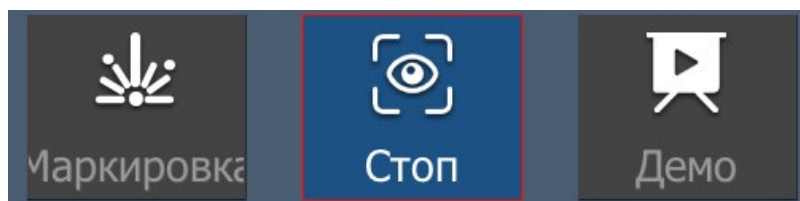
Режим «Прицел»

Нажмите на кнопку «Прицел».
Запустится процесс визуального отображения маркировки на продукте без воздействия лазера:



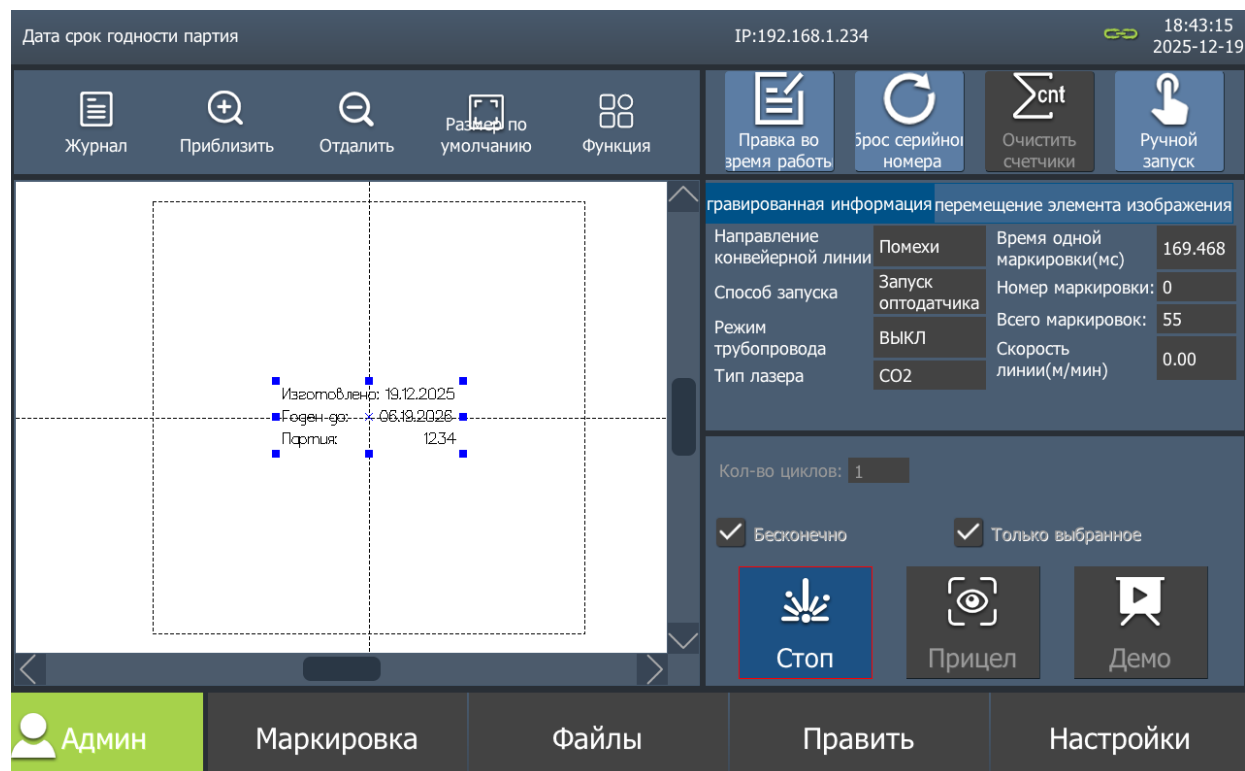
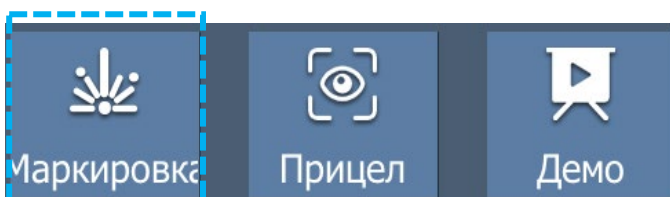
Используйте эту функцию для точного позиционирования маркировки на продукте.

Остановите процесс визуализации, нажав на кнопку «Стоп»:

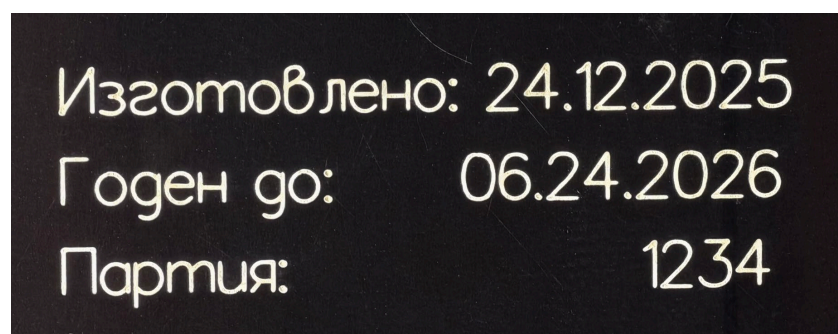


Режим «Маркировка»

Нажмите на кнопку «Маркировка» для перевода лазера в рабочий режим.



Произведите маркировку на продукте:



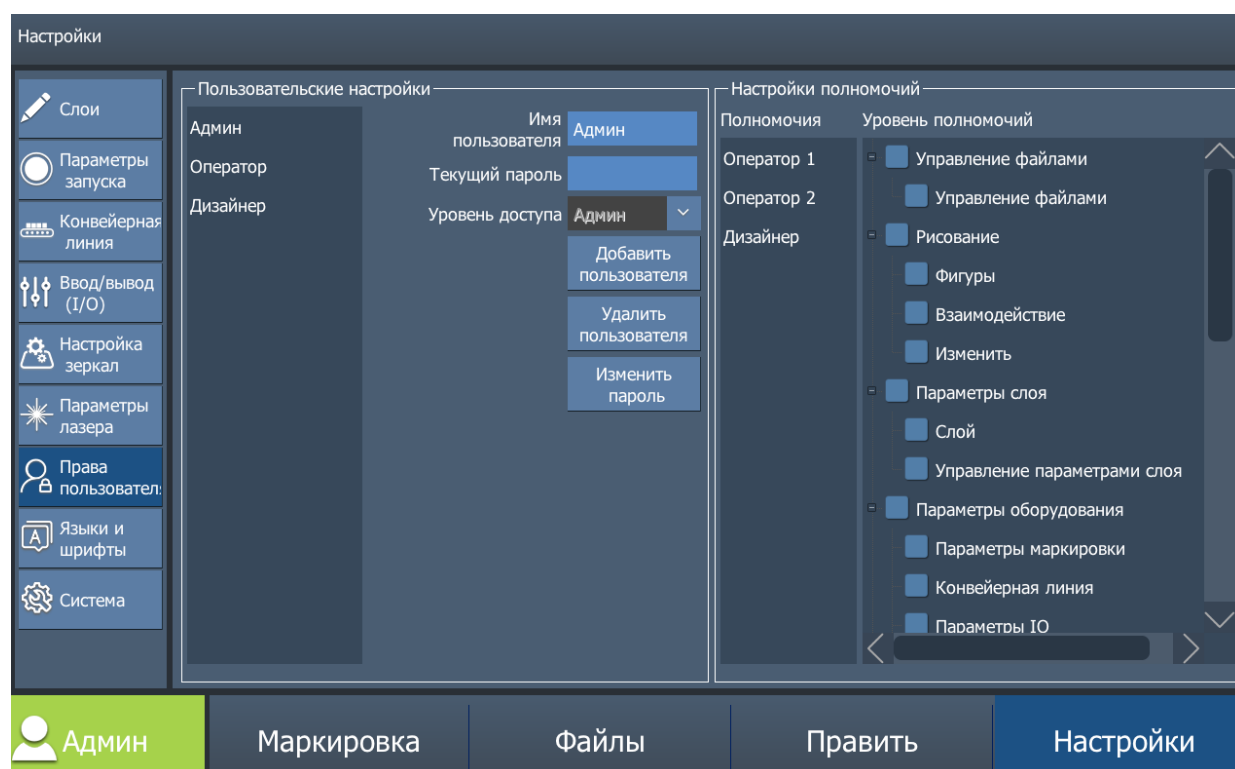
Примечание: Если качество маркировки не соответствует вашим требованиям, произведите настройку параметров маркировки (см. раздел «Настройка параметров маркировки»).

Аутентификация пользователей и управление правами

Интерфейс лазерной системы поддерживает разграничение прав доступа для обеспечения безопасности и контроля над процессами маркировки.

По умолчанию предусмотрены три ролевых уровня пользователей:

- **Администратор (Admin):** Полный доступ ко всем функциям системы, включая управление оборудованием, глобальными настройками и другими пользователями.
- **Дизайнер (Designer):** Доступ к созданию и редактированию графических файлов для маркировки, а также к настройке параметров слоев. Не имеет доступа к управлению оборудованием или пользователями.
- **Оператор (Operator):** Базовый доступ для выполнения маркировки: запуск, приостановка и остановка заданий, управление файлами. Не может изменять критические параметры системы или дизайны.



Администратор может управлять учетными записями через меню «Пользовательские настройки»:

Добавление пользователя

Нажмите кнопку «Добавить пользователя».

Введите имя пользователя и пароль.

Выберите «Уровень доступа» (Админ, Дизайнер, Оператор 1, Оператор 2).

Система создаст новую учетную запись.

Настройка полномочий (разрешений)

Каждому уровню доступа присваивается определенный набор прав.

Администратор может просматривать и настраивать их через «Настройки полномочий».