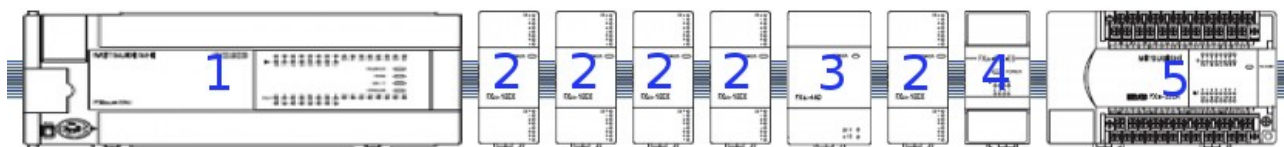


## Состав автоматической системы (производитель Мицубиси Электрик) управления вакуум-формовочной машиной на 252 нагревателя

1. ПЛК — программируемый логический контроллер серии (40 выходов транзистор) **FX3U-80MT/ESS** — 1 шт.
2. модуль расширения (без блока питания) 16 выходов транзистор **FX2N-16EYT-ESS/UL** — 5 шт.
3. блок питания внутренней шины FX3U-1PSU-5V - 1 шт.
4. модуль расширения (без блока питания) 8 выходов транзистор **FX2N-8EYT-ESS/UL** — 1 шт
5. модуль расширения (с блоком питания) 32 выходов реле **FX2N-32ER-ESS/UL** — 1 шт.
6. кабель для соединения контроллера и графической панели оператора **GT01-C100R4-8P** – 1 шт.
7. Графическая панель оператора **GT 1050-QBBD**(ГОТ) – 1 шт.



### Назначение и использование программы для управления процессом вакуумной формовки.

Управляющая процессом программа находится в ПЛК и взаимодействует с оператором посредством графической панели оператора(ГОТ). Программа управления машиной позволяет:

- Производить ручное управление процессом работы машины
- Регулировать(поддерживать) рабочий уровень вакуума
- Производить автоматическое повторение последнего удачного полного цикла работы машины
- Производить регулировку мощности излучателя с шагом 1\10
- Ограничивать общую потребляемую мощность тепловых излучателей ( $W_{max}$ )
- Производить запоминание и использование степени нагрева излучателей — рецепты(всего 4 рецепта)
- Предотвращать прилипание заготовки к излучателям при задымлении формовочной камеры

### Рекомендуемые рабочие параметры

Мощность максимальная излучателей 252 кВт, рабочая 126 — 180 кВт.

Отключение вакуумного насоса — не менее 10 сек, не более 20 сек.

Аварийный отвод нагревателей не более 5 секунд.

Аварийное отключение наддува не более 3 сек.

### Главное окно программы

Если машина не настроена для работы, в главном окне появится предупреждение об этом(см рисунок).

Поэтому, необходимо сначала произвести следующие манипуляции:

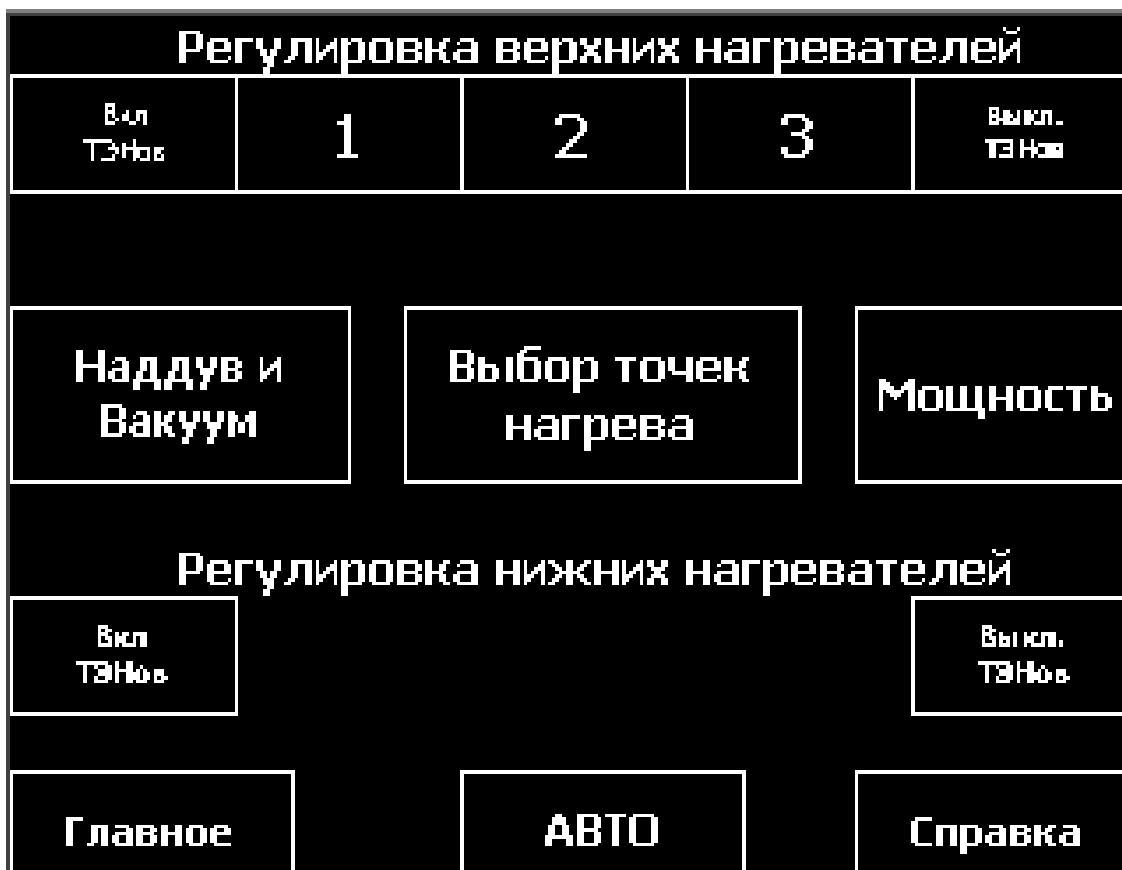
1. Ввести максимальное значение общей потребляемой нагревателями мощности. Данное поле вода защищается паролем(по умолчанию 9463578)(**Настройки — Мощность — Логин — 180 кВт**). 252 кВт это максимально допустимое значение из расчета 1000 Вт на излучатель.
2. Выбрать поле формования и осуществить грубую настройку степени нагрева излучателей (**Настройки — Выбор точек нагрева**. См секцию Выбор точек нагрева).

3. Ввести временные задержки(измеряются в секундах): отключения вакуумного насоса и надува.
4. Включить **Вакуумный насос, Вентилятор Надува, Датчик уровня**



До начала использования машины необходимо включить последовательно **Вакуумный Насос, Вентилятор Надува** и **Датчик уровня**. Включение **Вакуумного Насоса** регулирует дальнейшую работу **Вакуумного Клапана**, а включение **Вентилятора Надува** - **Надува**.

Затем, необходимо нажав кнопку **Настройка**, перейти в следующее окно настроек.



Из данного окна производятся следующие настройки:

1. задание общей потребляемой нагревателями мощности в кВт (кнопка **Мощность**) **максимально 252 кВт**. Рабочее значение подбирается в зависимости от толщины и вида пластика(желательно использовать не более **126 — 180 кВт**)
2. регулировка размера поля формования и общая(грубая) настройка степени нагрева излучателей(кнопка **Выбор точек нагрева**)
3. регулировка уровня вакуума(путем выставления времени отключения вакуумного насоса в секундах), времени отключения наддува, отвода нагревателей при аварии.
4. включение автоматического режима
5. принудительное(ручное) включение и выключение нагревателей, производят их точную регулировку.

После необходимых настроек предупреждение в главном окне исчезает см. рисунок



## Общее описание работы машины с контроллером.

Для начала работы машины необходимо поднять **РАМУ** и уложить заготовку. Машина будет отсчитывать время начала цикла только после опускания **РАМЫ** с момента 1-ого завода нагревателя (кнопка **Отвод**). Произведя нагрев заготовки до необходимого состояния включают **Поддув** или **Наддув**, поднимают **Стол**, отключают **Поддув** или **Наддув**. Формуют изделие кнопкой **Вакуумный Клапан**, охлаждают (кнопка **Вентилятор Охлаждения**). Включив **Поддув** изделие поднимают, опускают **Стол**. Самым последним отключают **Вентилятор Охлаждения**, т.к именно выключение этой кнопки является концом цикла(при последующем использовании режима автоматической формовки). Кнопкой **Отрез** производят отрез готового изделия, снимают изделие и оценивают качество формовки.

В случае удовлетворительного качества, оператор принимает решение о необходимости включения **автоматического режима** — кнопка **Авто**.

Для этого необходимо уложить заготовку, опустить **Раму** и нажать кнопку **Авто**. Машина самостоятельно произведет необходимую последовательность действий и формовку изделий. Оператор лишь производит визуальный контроль и производит отделение готового изделия. После съёма изделия, оператор вновь зажимает лист пластика **Рамой** и повторяет цикл нажав кнопку **Авто**.

Для экстренного отключения автоматического режима, сброса параметров запоминания используется кнопка **Stop**. После нажатия данной кнопки **ПЛК** произведет отключение автоматического режима и сбросит все параметры. Также, произойдет отвод нагревателя, опустится стол, отключится вакуум и вентилятор.

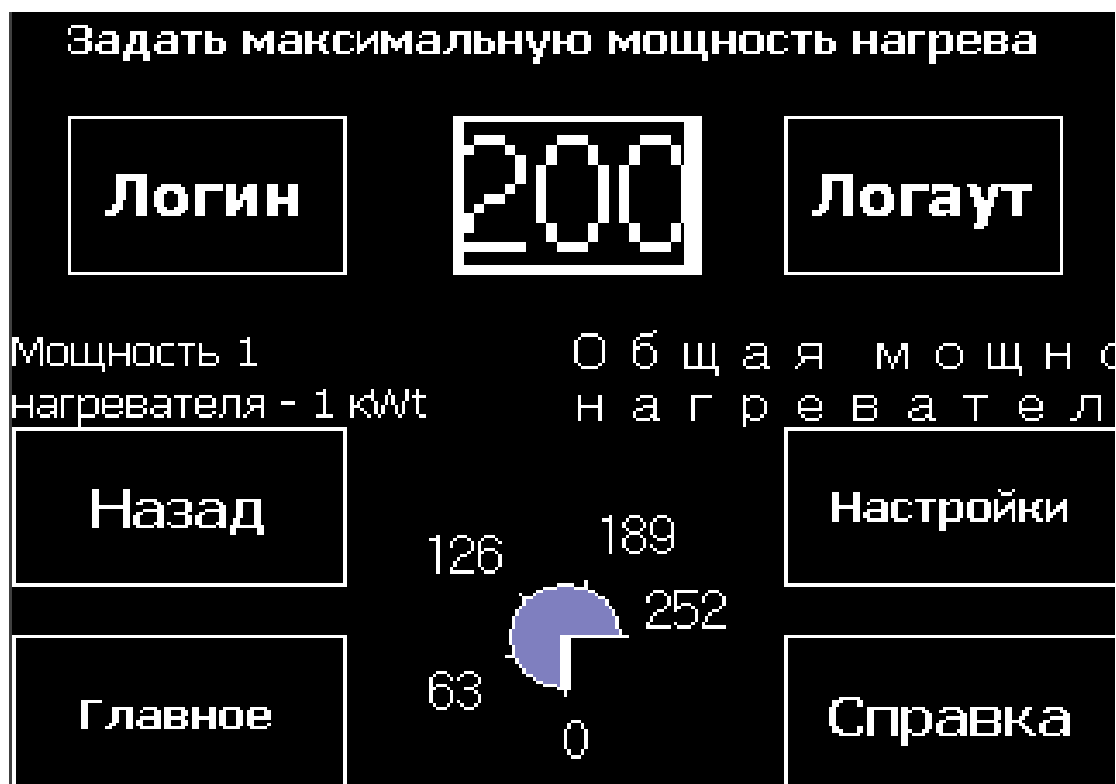
**Внимание! Данная кнопка Stop не отключает формовочную машину полностью и не должна применяться для полного останова машины! Используйте клавишу вкл\выкл питания контролера для полной остановки машины.**

## Регулировка Максимальной Потребляемой Электрической Мощности

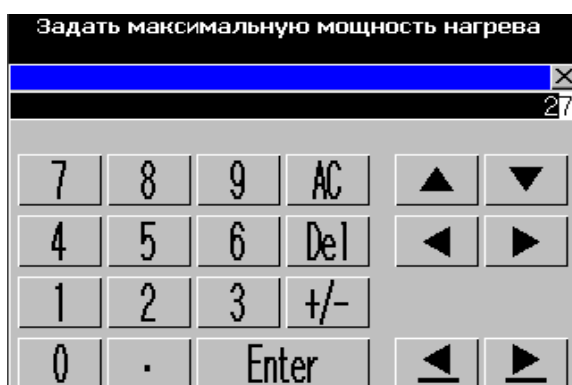
При ограничении по мощности электрической сети имеется возможность снизить максимальную потребляемую мощность излучателей до необходимого уровня. Данное действие требует знание пароля(9463578).

Задание максимальной мощности происходит в диапазоне от 1 кВт до 252 кВт. Меньше 1 кВт и больше 252 кВт ввести невозможно.

На данном экране необходимо нажать кнопку **Логин**, ввести пароль, нажать **Enter**, закрыть окно успешной авторизации кнопкой **OK**. Теперь имеется возможность ввода **максимальной мощности излучателей**.



Ввод пароля(Логин)



После ввода максимальной мощности, можно сменить уровень доступа нажав клавишу **Логаут**, это необходимо для предотвращения несанкционированного доступа к функции изменения мощности.

## Ввод значений нагрева излучателей

Ввод величины нагрева производится в степенях мощности нагрева излучателя. Градация идет от 1 до 9.

Доступ к данной функции производится из главного окна, после нажатия кнопки **Настройка**.



### а) Грубая регулировка

Нажимаем кнопку **Выбор точек нагрева**, попадаем в следующее окно

В данном окне вводим номера угловых излучателей (в примере 30,40,100,110).

Например, мы желаем ограничить поле формование следующей областью — 30,40,100,110. Вводим эти цифры и нажимаем клавишу **Ввод**.

После настройки контура нагрева вводятся степени нагрева по контуру и по центру (клавиши **%нагрева по контуру** и **% нагрева по центру**).

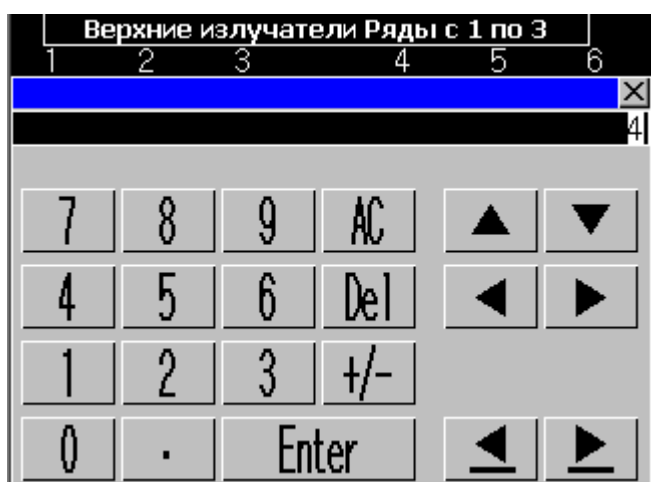
### б) Индивидуальная регулировка излучателей

Эта регулировка производится индивидуально для каждого излучателя.

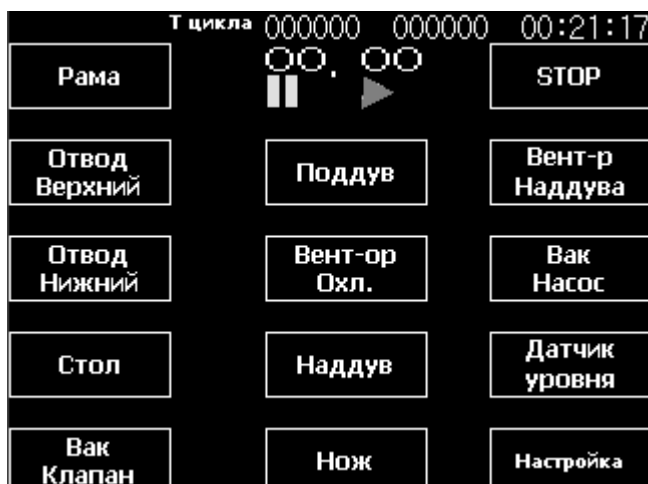
Верхние и нижние излучатели разбиты на 3 группы (по 42 шт.). Доступ к ним производится из окна настроек нажатием на клавиши **1,2,3**.

Нажав на одну верхних кнопок (1,2,3), перемещаемся в окно индивидуальной регулировки мощности излучателя в степенях нагрева от 0 до 9.

Регулировка производится нажатием на область цифрового ввода и внесением в появившемся окне цифровых значений степени нагрева.



## Вид главного окна готовой к формовке машины

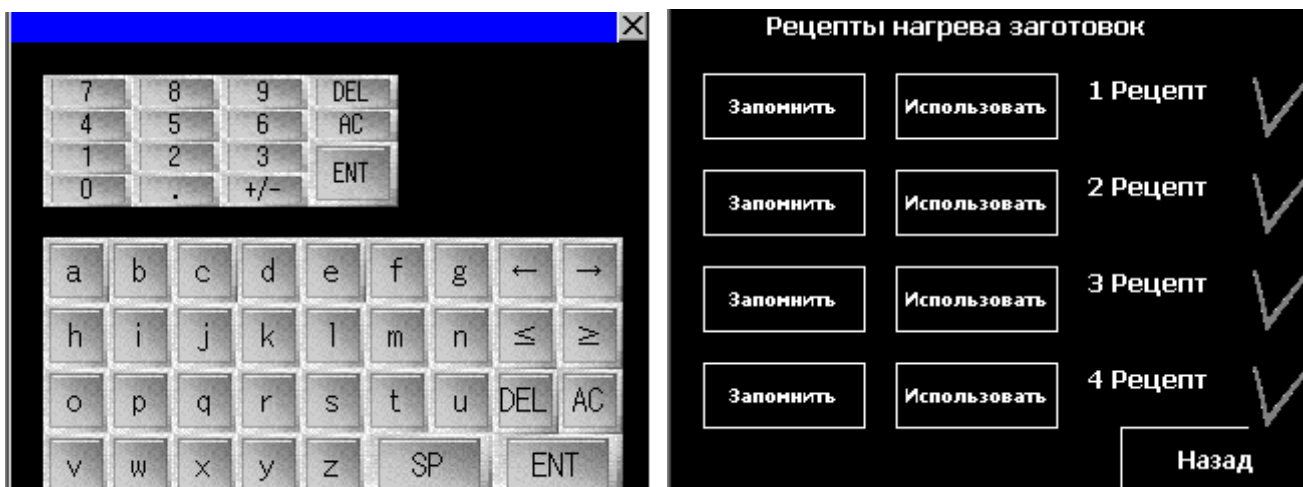


## Запоминание(рецепты) степеней нагрева излучателей

Имеется возможность запоминания 4 рецептов. После настройки и проверки степени нагрева излучателей, а также нескольких удачных формовок, следует произвести запоминание данной комбинации работы излучателей для дальнейшего использования.

Нажимаем **Рецепты**. Нажимаем клавишу **Запомнить**. Рецепт запомнен. Если не нажать клавишу **Запомнить**, рецепт заполнится нулями(0) при следующем включении машины и нажатие клавиши **Использовать** приведет к обнулению степеней нагрева излучателей.

Для легкости запоминания рецепта можно использовать название рецепта в латинской транскрипции.



## Использование рецептов

При выключении и повторном включении контроллера ВФМ необходимо нажать **Рецепты**, выбрать необходимый Рецепт, нажать **Использовать**, при этом о использовании рецепта просигнализирует горящая галочка напротив рецепта. Проверить правильность рецепта можно в окне индивидуальной настройки излучателей.



## Регулировка времени отключения вакуумного насоса, наддува(поддува) и отвода нагревателей.

В данном окне выставляются временные задержки отключения вакуумного насоса, наддува(поддува), отвода нагревателей.

Данные настройки играют важную роль при аварийном задымлении формовочной камеры. При возникновении задымления в камере(формовка темных видов пластика, определенных его легкогорючих видов) может возникнуть опасность прилипания листа пластика к нагревателям.

Данные временные задержки предотвращают аварийную ситуацию, при возникновении которой оператор визуально оценивает состояние листа пластика и принимает решение о возможности дальнейшей формовки.

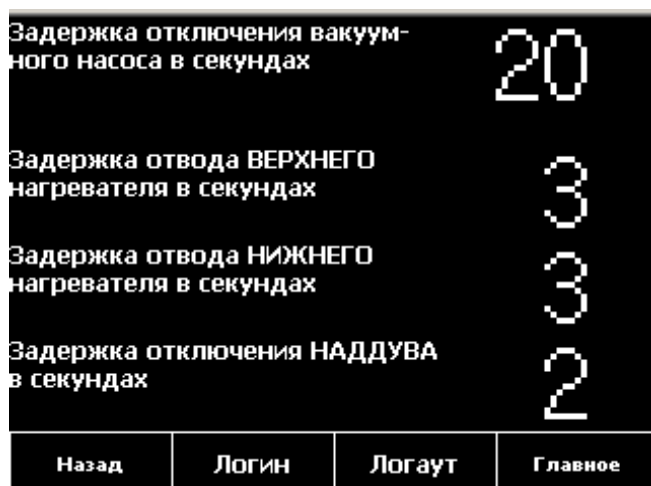
**Задержка отвода ВЕРХНЕГО нагревателя в секундах, Задержка отвода НИЖНЕГО нагревателя в секундах и Задержка отключения НАДДУВА в секундах** имеют защиту, т.е. запаролены. Пароль и метод его ввода аналогичны **Wmax**.

Интервал времени от 0 до 60 секунд.

Рекомендуемое значение для вакуумного насоса - 10-20 сек.

Рекомендуемое значение для отводов нагревателей - 3 сек

Рекомендуемое значение для отключения наддува— 2 сек.



## Работа в автоматическом режиме

### Подготовка к автоматическому режиму

Перед работой в данном режиме, необходимо проверить, чтобы кнопка АВТО была выключена.

Нажать кнопку **Stop**.

Поднять и опустить раму.

Произвести формовку изделия. При проведении данного типа формовки, необходимо помнить, что число нажатий на клавиши управления стола, поддува, вентилятора охлаждения, не должно превышать 3-х, а отвода нагревателя, вакуума клапана, наддува — 4-х.

*Важное замечание: промежуток между нажатием на клавишу не должен быть менее 1 секунды. Такие нажатия контроллер не отслеживает.*

Таким образом, после проведения удачной формовки, и при соблюдении вышеописанных требований, оператор может приступить к работе в автоматическом режиме. Для этого необходимо опустить раму и нажать на кнопку **АВТО**.

#### **Описание автоматического режима**

Контроллер машины отслеживает начало каждого цикла производимого в ручном режиме и заносит в память все нажатия на управляющие кнопки (не больше 3-4-х на каждую) в течение одного цикла. Началом цикла является начало движение любого нагревателя после опускания рамы. Концом цикла является время отключения вентилятора охлаждения. После его завершения (цикла), движение любого нагревателя в ручном режиме обнуляет предыдущие запомненные значения временных промежутков и инициирует запоминание новых. После первого удачного формования оператор может перевести машину в автоматический режим нажатием на клавишу **Авто**.

#### **Работа в автоматическом режиме.**

1) Прижать заготовку рамой.

2) Нажать кнопку АВТО.

3) Снять заготовку.

Повторить при необходимости.

#### **Безопасность**

**Для экстренного останова машины и обнуления памяти контроллера служит клавиша STOP**