



РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВ





Электрический подогрев используется в стекольной промышленности уже много лет, в основном большинство систем электроподогрева были установлены просто для увеличения съёма печи. Сегодня электроподогрев может быть использован для получения ряда преимуществ:

- Увеличения съёма печи
- Улучшения и стабилизации качества стекла
- Улучшения эффективности природного топлива системы нагрева
- Улучшения термических градиентов в печи
- Снижения времени на смену цвета
- Увеличения гибкости работы печи при изменениях величины съёма

Каждая система электроподогрева делается под заказ согласно типу печи и требованиям Заказчика.

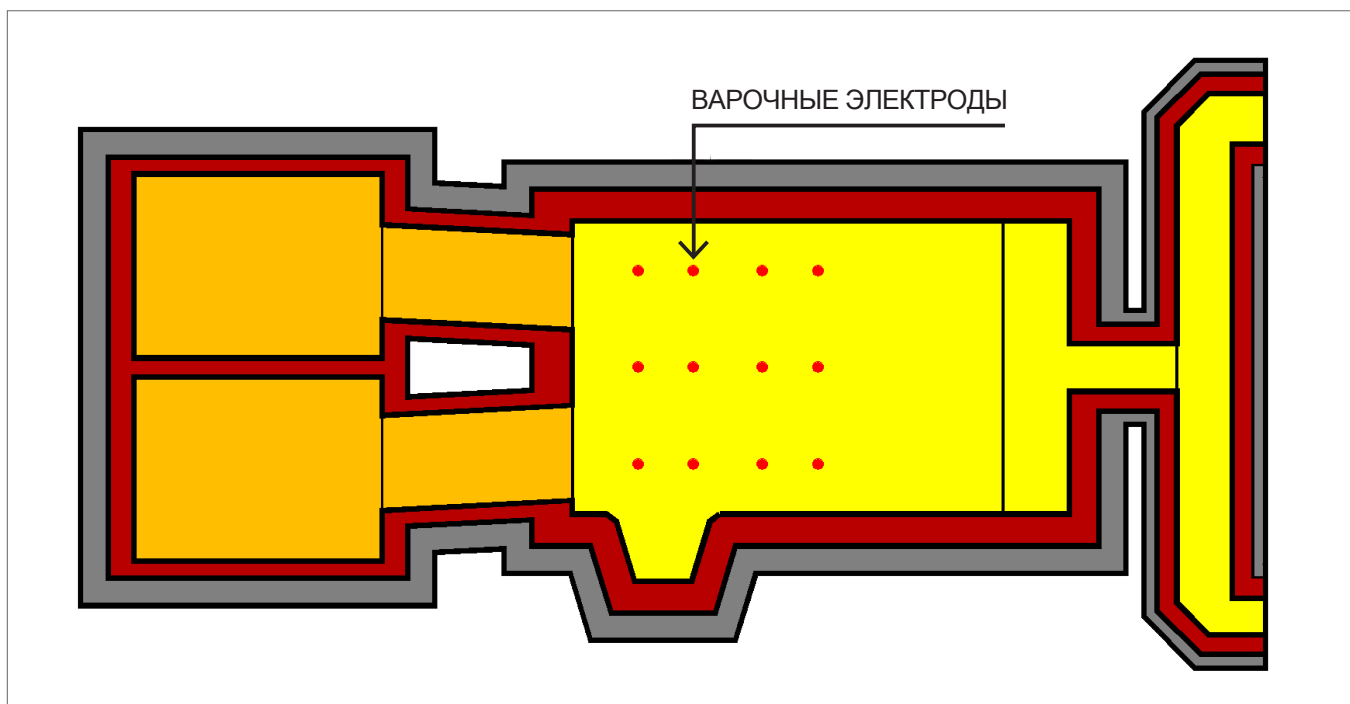
Glass Service разработал свою технологию электроподогрева и может предложить следующие системы:

- Варочный электроподогрев для увеличения съёма
- Термальный барьерный электроподогрев для стабилизации конвекционных течений
- Электроподогрев зоны освещения
- Электроподогрев протока для использования во время разогрева и в условиях низкого съёма

Каждая система электроподогрева, поставляемая **Glass Service**, может быть поставлена как отдельная система или интегрирована в контрольную систему печи.

Glass Service может поставить вс оборудование, необходимое для электроподогрева включая:

- Силовой трансформатор (ы)
- Контрольную панель
- Электроды и держатели
- Водяную системы охлаждения держателей
- Аварийное воздушное охлаждение
- Кабеля и разъёмы



При установке для увеличения съёма печи, электроподогрев как правило может обеспечить дополнительно 30% стекла, сваренного свыше расплава за счёт природных источников тепла. Примите во внимание, что электроподогрев рекомендуется для печей с цветным стеклом (зелёным, коричневым и т.д.) для поддержания донных температур.

Варочные электроды могут быть установлены либо в боковых стенах печи, или же в дне печи, боковые электроды предпочтительней для уменьшения коррозии блоков боковых стен.

Большая часть систем электроподогрева (в зависимости от геометрии печи, имеют встроенную мощность в пределах от 400 до

1200 кВА, хотя более мощные системы также применяются в случаях, когда стоимость электроэнергии достаточно привлекательна.

Применяемая технология силовых трансформаторов зависит от размера установки.

Для небольших систем:

- Тиристорная технология с трансформаторами сухого типа

Для больших систем:

- Масляный трансформатор высокого напряжения с пошаговым переключателем.

За исключением электроподогрева протока, который как правило однофазный, большая часть систем трёхфазная и спроектирована для выдачи сбалансированной нагрузки на три фазы.

Каждая система индивидуально разработана в соответствии с требованиями заказчиков, встроенная мощность трансформатора рассчитана для обеспечения необходимого увеличения съёма (или другого параметра), принимая во внимание Конструкцию печи, состав стекла/цвет, донные температуры печи, плотность тока электрода и др.



- Увеличивает съём печи
- Снижает выбросы в атмосферу
- Улучшает качество стекла
- Увеличивает гибкость работы печи
- Рекоменд. для цветного стекла (зелёное, кор., др.)
- Возможна установка на работающей печи



ТЕРМАЛЬНЫЙ БАРЬЕРНЫЙ ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВ

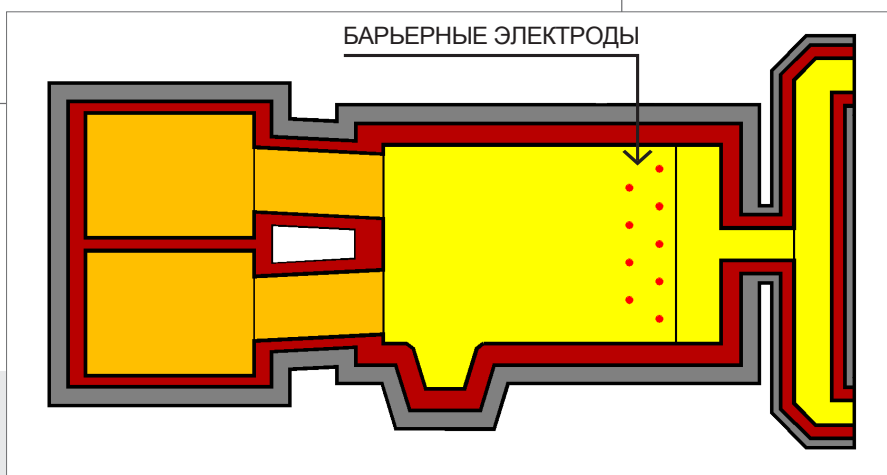
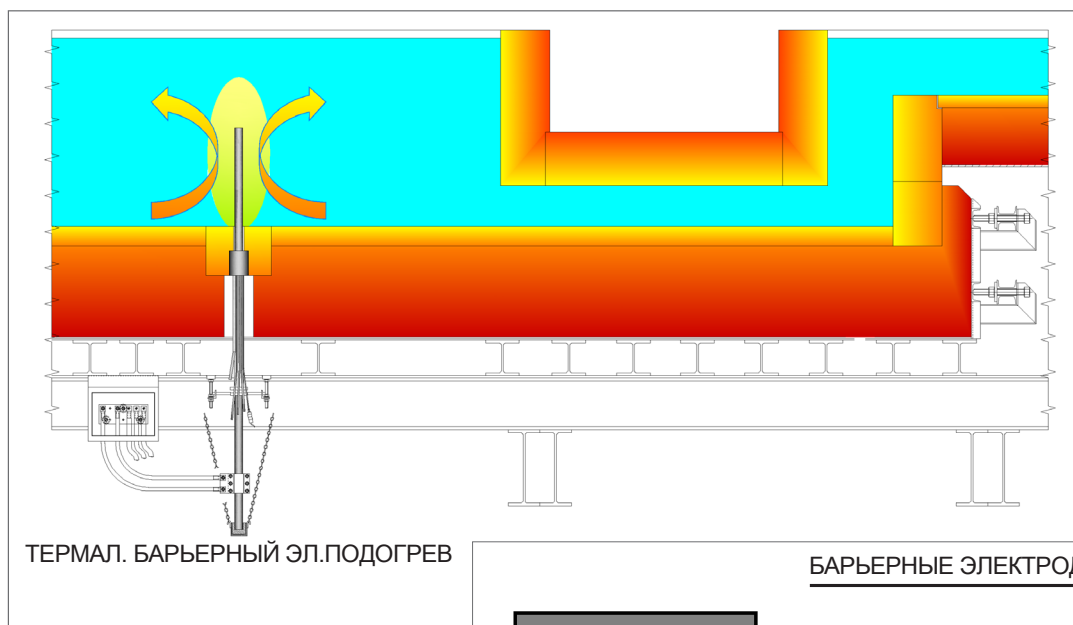
Хотя барьерный электроподогрев обеспечивает дополнительную энергию, которая может увеличить съём с печи, основная цель системы этого типа заключается в усилении и фиксации конвекционного тока в печи в горячей точке и для повышения температуры в передней зоне печи. Улучшенный конвекционный поток создает барьер для шихты, что приводит к лучшему покрытию шихтой и повышению качества стекла. Рекомендуется для натриево-кальциевого стекла и для более глубоких печей.

Установленная мощность может варьироваться от 200 до 1000 кВА в зависимости от размера печи и геометрии.

Технология подачи мощности, как правило, - тиристоры & -сухие-трансформаторы. В некоторых случаях, для большей мощности может быть использован пошаговый переключатель.

Подключение обычно трёхфазное, и электроды расположены так, чтобы обеспечить уравновешенную нагрузку на все три фазы. Электроды представляют собой молибденовые стержни с водоохлаждаемыми держателями электродов.

Мощность барьерного электроподогрева ограничена температурой нижней части печи, температурой стекла и температурой электрода.



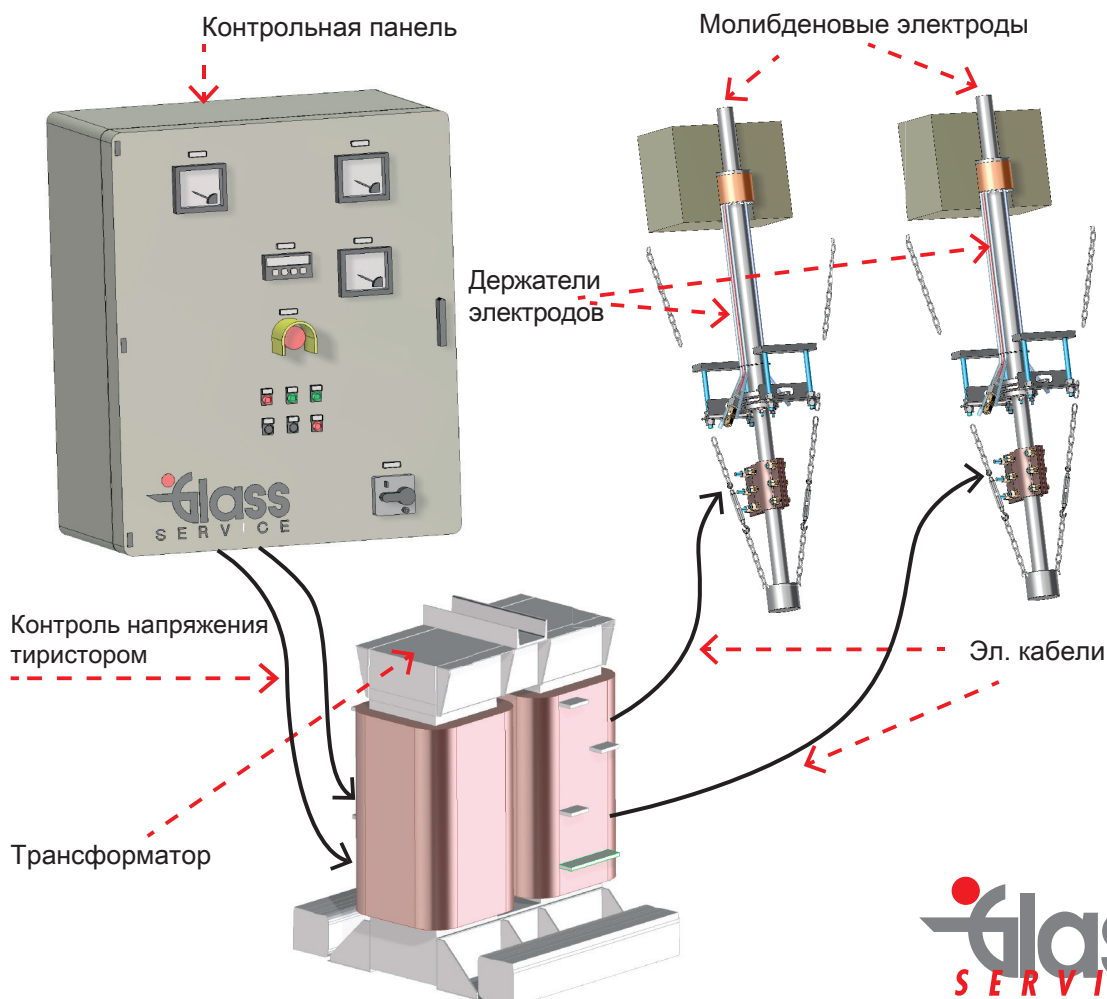
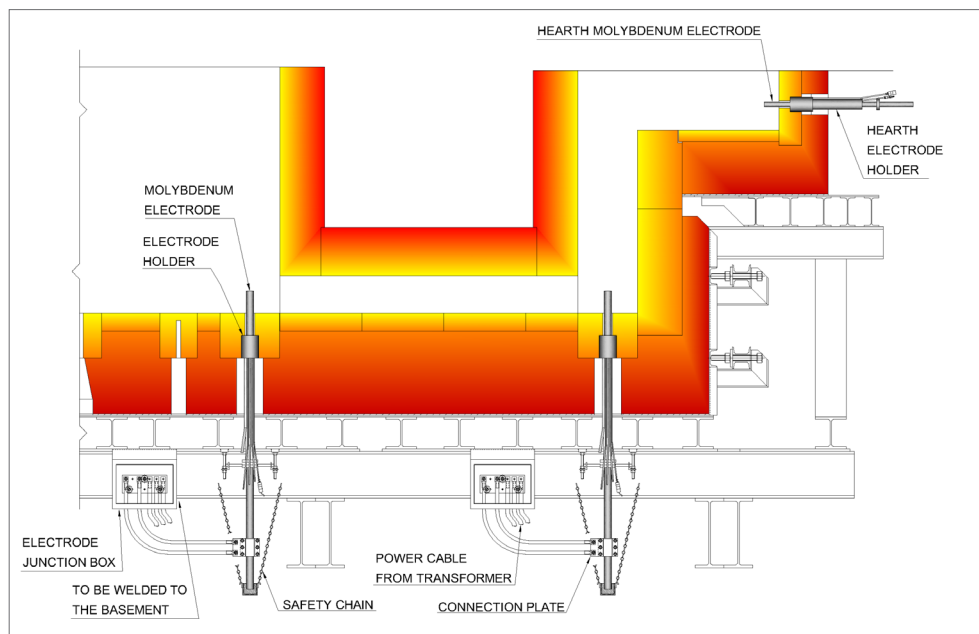
- Увеличивает съём печи
- Сниз. выбросы в атмосф.
- Улучшает качество стекла
- Увеличивает гибкость работы печи
- Улучшает конвекц. потоки в горячей точке
- Возможна установка на работающей печи



ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВ ПРОТОКА

Электроподогрев протока используется для разогрева протока печи или поддержания температуры. Рекомендуется для печей с глубокой зоной осветления, цветных и специальных стёкол. Встроенная мощность как правило в диапазоне 30-70 кВА.

Технология подачи мощности- тиристоры & -сухие-трансформаторы низкого напряжения однофазные (напр. 400Vac). Электроды представляют собой молибденовые стержни с водоохлаждаемыми держателями электродов.





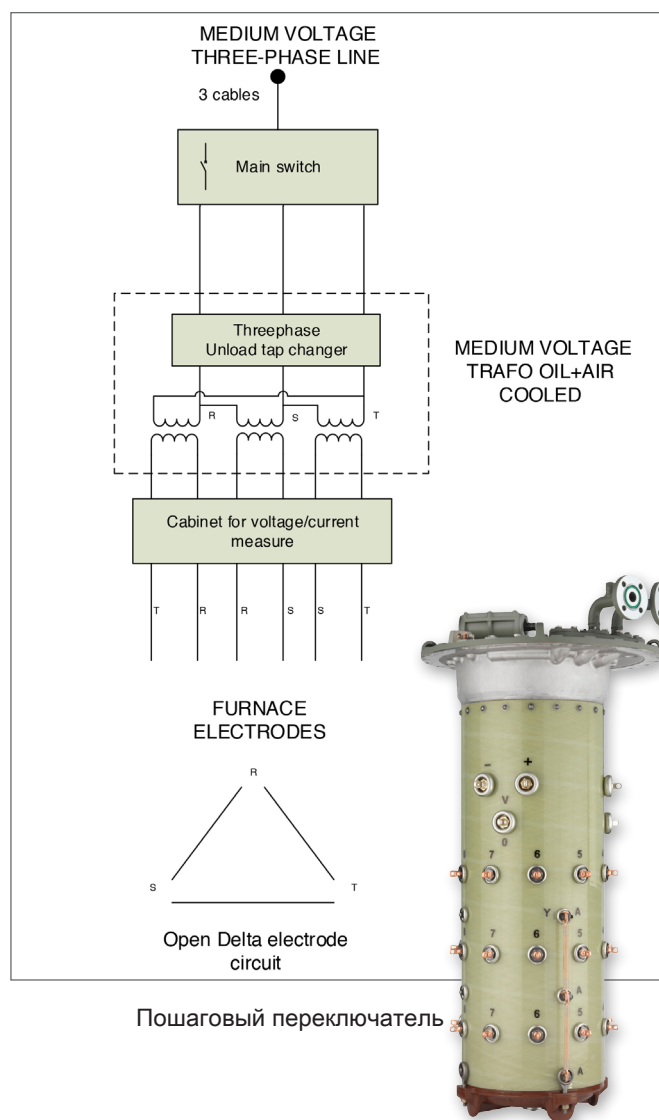
ТРАНСФОРМАТОР С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ЧИСЛА ВИТКОВ ПОД НАГРУЗКОЙ

Применение технологии переключателя числа витков трансформатора под нагрузкой OLTC было разработано **Glass Service** и является очень мощной и надежной трансформаторной технологией. OLTC является наиболее используемой технологией на всех электростанциях для регулировки напряжения.

Напряжение регулируется пошагово без отключения энергии.

Трансформаторы OLTC, используемые **Glass Service** обладают следующими характеристиками:

- Напряжение на входе, среднее напряжение, диапазон от 4000 до 20000 Вольт
- Диапазон мощности 400-1200 кВА
- Трёхфазные или однофазные
- Регулятор выходного напряжения от 21 до 29 шагов
- Диапазон выходного напряжения от 80 до 300 вольт
- Первичн. соединение трансформатора, треугольник, зигзаг (взаимосвязанная звезда) для спец. блока
- Вторичное соединение трансформатора, открытая дельта, закрытая дельта.



- Также доступен специальный трансформатор типа SCOTT
- Охлаждение трансформатора ONAN (oil-natural; air-natural) или ONWF (oil-natural; water-forced)
- Реле безопасности Buchholz, контроль температуры масла, контроль температуры воды

Трансформатор OLTC имеет ряд преимуществ:

- Чистая синусоидальная волна на выходе
- Прочная конструкция
- Жизненный цикл переключателя числа витков трансформатора под нагрузкой - более 40 лет (1,2 миллиона операций без обслуживания)
- Высокая энергетическая эффективность (низкие потери)
- Сокращение полевых кабелей
- Долгий срок службы и нулевое устаревание, могут быть повторно использованы для нескольких кампаний.

- Чистая синусоидальная волна на выходе
- Долгий жизн. цикл трансформатора, более 40 лет
- Высокая энергетическая эффективность
- Нулевое устаревание



ТИРИСТОРНЫЙ БЛОК ЗАМКНУТОГО ТИПА



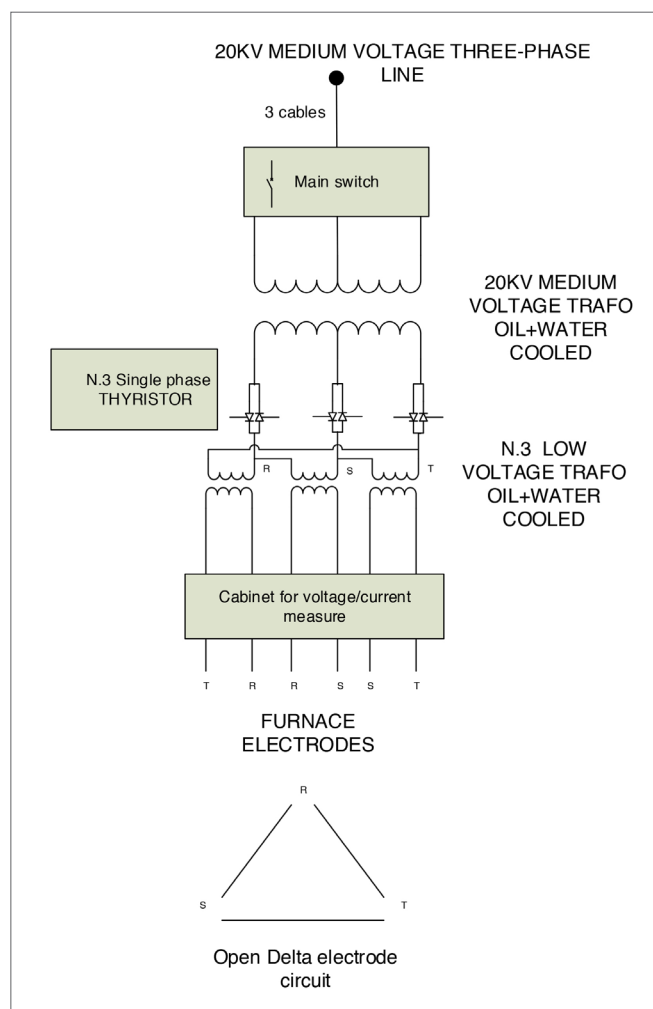
Тиристорный блок TU используется для систем малой мощности в диапазоне 30-400 кВА. Эта система значительно дешевле, чем установка OLTC.

Технология тиристоров, разработанная **Glass Service**, позволила повысить уровень энергосбережения и уровень безопасности

TU содержит шкаф управления тиристорным блоком и один или несколько сухих трансформаторов. Мощность регулируется посредством управления фазовым углом.

TU, разработанный компанией **Glass Service**, обладает следующими характеристиками:

- Диапазон входного напряжения от 220 до 600 В переменного тока
- Выходное напряжение 80-300 Vac
- Диапазон мощности от 20 до 600 кВА для каждого трансформатора
- Сухой трансформатор с множественным выбором напряжения на вторичном контуре оснащен температурным датчиком, подключенным к системе управления безопасностью на панели управления
- Непрерывное регулирование мощности
- Открытое или закрытое соединение дельта или специальное соединение





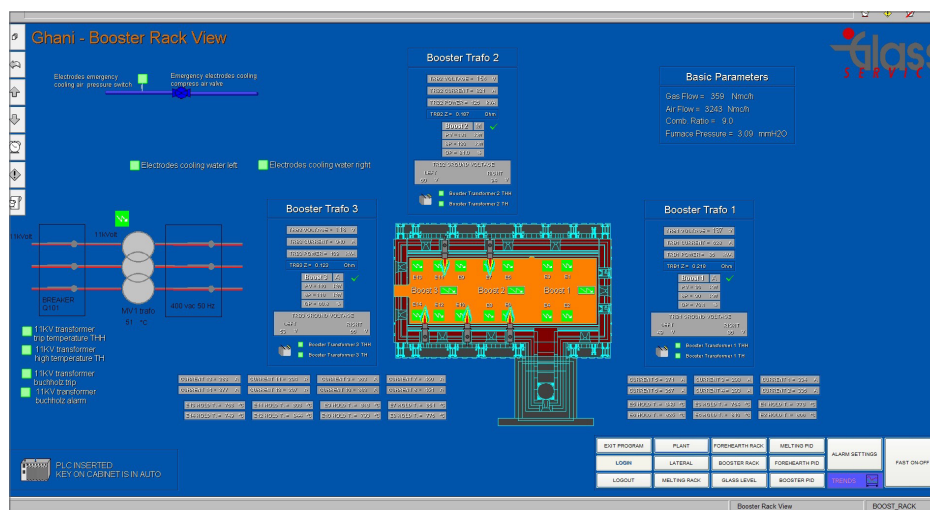
КОНТРОЛЬНАЯ СИСТЕМА



Glass Service разработала специальную систему управления, предназначенную для технологии систем электроподогрева. Система основана на DCS Honeywell HC900 и способна пошаговым переключателем OLTСили тиристорным усилителем ТУ.

Контрольная система может управлять :

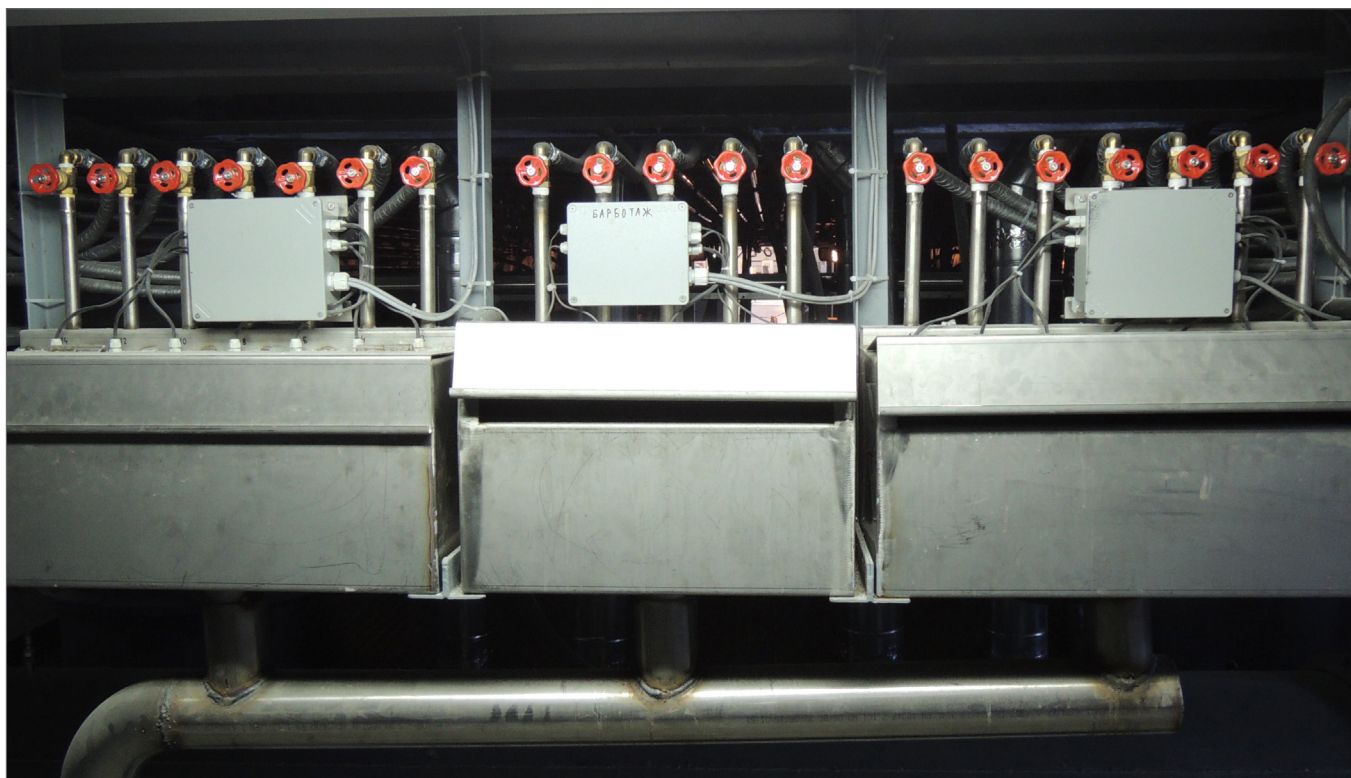
- Усилителем мощности PID или усилителем тока PID
- Напряжением на входе
- Напряжением на выходе
- Величиной силы тока для каждого электрода
- Температурой каждого электрода
- Током и напряжением заземления
- Водяным охлаждением для каждого электрода
- Аварийными сигналами трансформатора



- Аварийными сигналами тиристора
- Стратегией управления аварийными ситуациями

Интерфейс HMI может быть выделен с помощью локальной сенсорной панели или центрального ПК SCADA.

Все параметры процесса и переменные контролируются и регистрируются в системе управления для анализа процессов.



- Простота обслуживания
- Визуальный контроль потока воды
- Высокая надёжность
- Прочная конструкция
- Лёгкое регулирование и контроль расхода воды

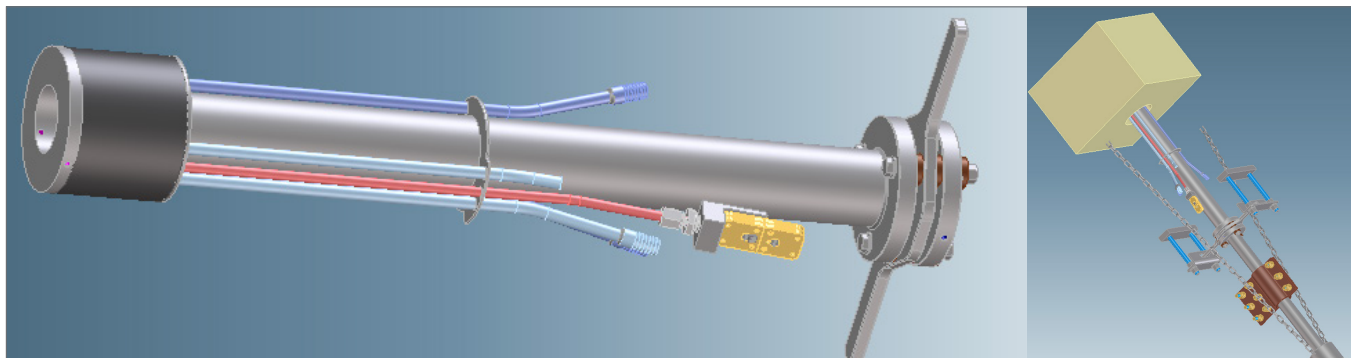
Каждая система имеет специальный контур водяного охлаждения для подачи охлаждающей воды к держателям электродов с помощью специальной системы управления и контроля потока, разработанной компанией **Glass Service**.

Поток воды контролируется вручную, и в случае низкого расхода воды любое повышение температуры регистрируется датчиком температуры. Кроме того, любое падение давления регистрируется реле давления. Переключатель потока воды является очень надёжным и простым в обслуживании.





ДЕРЖАТЕЛИ ЭЛЕКТРОДОВ



Glass Service разработал новый высоконадежный держатель электродов для использования с молибденовыми электродами.

Держатель имеет двойной контур охлаждения, основной контур для воды и вторичный контур для аварийного воздуха, который должен использоваться в случае неисправности водяного охлаждения, а также во время начальной установки электрода.

Держатель электродов изготовлен из специального сплава с устойчивостью к высоким температурам. Головка изготовлена из цельной детали, подвергнута механической обработке и сварке с использованием лазерной технологии. Держатели поставляются для использования с диапазоном диаметров электродов, включая 1,50, 2,0, 3,0 и 4,0 дюйма.

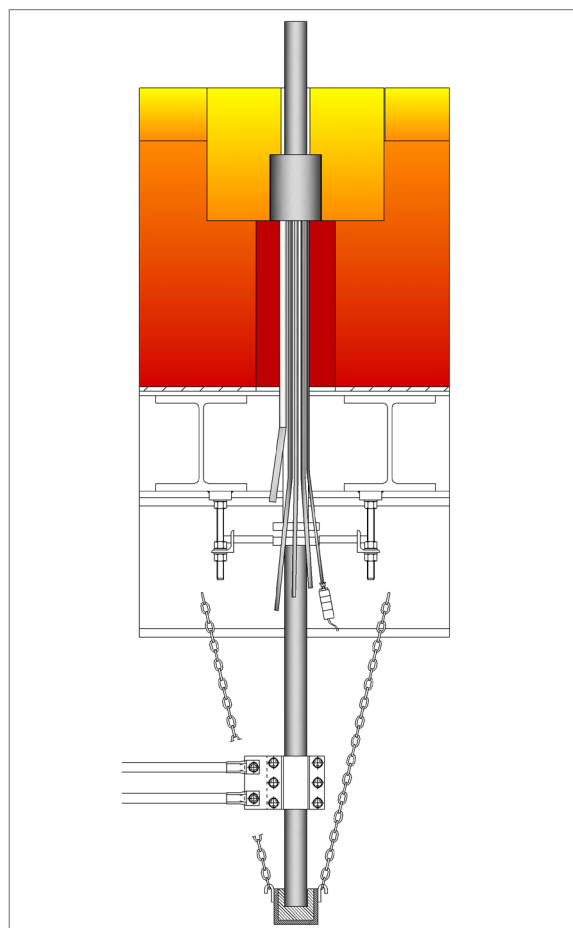
Конструктивные особенности держателя электрода:

- Двойной контур охлаждения, первично водой и аварийно воздухом
- Термопары тип К для определения температуры наконечника электрода
- Наконечник изготовлен из одного блока
- Соединение для охлаждения с лазерной сваркой

- Макс. температура наконечника 1000°C
- Операционная темп. наконечника макс. 800°C
- Расход воды охлаждения 5 л/мин
- Макс. температура воды 35°C
- Давление охлаждающей воды 2-4 бар
- Установка вертикальная или горизонтальная

Электродный держатель может быть оснащен несколькими установочными принадлежностями:

- Специальная трубка охлаждающей воды с высоким электрическим сопротивлением
- Держатель электрода с механической опорой и электрической изоляцией
- Аварийная опора для донной установки
- Водяной и воздушный клапан и фитинги



- Прочная конструкция, одноблочный наконечник
- Двойной контур охлаждения вода + воздух
- Возд. контур охлажд. для легкой горячей установки
- Горизонтальная или вертикальная установка
- Все принадлежности, включая опоры, разъемы и т. д.



ЗАКАЗЧИКИ ПО ВСЕМУ МИРУ



Проекты под ключ

Составные цеха

Печи:

рекуперативные

регенеративные

на газообразном топливе

на жидком топливе

с кислородным горением

на смешанном топливе

электрические

фидерные каналы:

окрашивающие фидера

системы нагрева

Печи прерывного действия

Мини печи

Системы электроподогрева

Барботажные системы

Металлические рекуператоры

Загрузчики шихты

Перемешивающие машины

Устройства контроля уровня

стекломассы

Дозировка и транспортировка фритты

Щиты управления

Распределенные системы АСУ и SCADA

Системы охлаждения

Роботы

наборщики - 4 или 5 - осные

Сервис:

Монтаж и шеф-монтаж

Ввод в эксплуатацию

Обучение персонала Заказчика

Выводка печей

Передача технологий

Техподдержка

Лаборатория и анализы

Консультации по огнеупорам

Финансирование проектов



