

9117A

Annealing Furnace

Руководство пользователя

Rev. 611801 (Russian)

October 2018

© 2018 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширяют действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОб пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОб пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОб пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ И СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
США

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Нидерланды

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125167, г. Москва, Ленинградский
проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

Содержание

	Название	Страница
1	Перед началом работы	1
1.1	Используемые символы	1
1.1.1	Меры безопасности	2
1.2	Связаться с Fluke Calibration.....	4
2	Введение	5
3	Характеристики и рабочие условия.....	6
3.1	Характеристики	6
3.2	Рабочие условия.....	6
3.3	Гарантия	6
4	Правила техники безопасности	7
5	Установка	8
5.1	Распаковка.....	8
5.2	Местоположение	9
5.3	Период “сушки”	9
5.4	Электропитание	9
5.5	Блок 2129 Equilibration Block Assembly в сборе.....	9
5.6	Установка блока выравнивания из плавленного алюмосиликата	10
6	Составные части и органы управления	12
6.1	Панель управления.....	12
6.2	Сердечник печи.....	13
6.3	Полость доступа	14
6.4	Задняя панель.....	14
6.5	Блок выравнивания из плавленного алюмосиликата	14
7	Общие сведения	15
7.1	Инструкции по уходу за блоком выравнивания из плавленного алюмосиликата	15
7.2	Загрязнение СПТС ионами металлов	15
7.3	Расстекловывание кварца.....	16
8	Эксплуатация контроллера.....	17
8.1	Температура полости	17
8.2	Заданное значение температуры	17
8.2.1	Программируемые заданные параметры	17
8.2.2	Заданное значение	19
8.2.3	Единицы температурной шкалы	19

8.3	Сканирование.....	20
8.3.1	Управление сканированием.....	20
8.3.2	Скорость сканирования.....	20
8.4	Программирование линейного нарастания и выдержки... 20	
8.4.1	Параметры методики.....	21
8.4.2	Количество параметров методики.....	21
8.4.3	Заданные значения методики.....	22
8.4.4	Режим программирования функций.....	24
8.4.5	Управление программой.....	24
8.5	Второе меню.....	25
8.6	Мощность нагревателя.....	25
8.7	Напряжение заданной точки.....	25
8.8	Диапазон пропорциональности.....	26
8.9	Конфигурация контроллера.....	27
8.10	Параметры эксплуатации.....	27
8.10.1	Верхний предел.....	28
8.10.2	Программный температурный предохранитель.....	28
8.10.3	Режим сброса температурного предохранителя.....	29
8.11	Параметры последовательного интерфейса.....	29
8.11.1	Скорость передачи данных.....	29
8.11.2	Период дискретизации.....	30
8.11.3	Дуплексный режим.....	30
8.11.4	Перевод строки.....	31
8.12	Параметры калибровки.....	31
8.12.1	Аппаратный температурный предохранитель.....	31
8.12.2	СТ1, СТ2, СТ3.....	32
8.12.3	СЕ1, СЕ2, СЕ3.....	32
9	Интерфейс цифровой передачи данных.....	32
9.1	Последовательная связь.....	32
9.1.1	Схема подключения.....	33
9.1.2	Настройка.....	33
9.1.3	Эксплуатация последовательного интерфейса.....	34
9.2	Команды интерфейса.....	34
10	Использование печи для отжига 9117 Annealing Furnace	38
10.1	Общие сведения.....	38
10.1.1	Механический удар.....	38
10.1.2	Внутренние дефекты.....	39
10.1.3	Калибровка фиксированной точки.....	39
10.1.4	Использование высокотемпературного стандартного платинового термометра сопротивления (ВТСПТС)	39
11	Процедура калибровки.....	40
11.1	Точки калибровки.....	40
11.2	Процедура калибровки.....	40
12	Обслуживание.....	41
13	Поиск и устранение неисправностей.....	42
13.1	Неисправности, возможные причины и решения.....	42
13.2	Примечания.....	44
13.2.1	Директива по электромагнитной совместимости (EMC)	44
13.2.2	Директива по низковольтным устройствам (Безопасность)	44

1 *Перед началом работы*

1.1 *Используемые символы*

В Таблице 1 приведены международные электрические символы. Некоторые или все эти символы могут использоваться на приборе или в данном руководстве.

Таблица 1. Международные электрические символы

Символ	Описание
	Переменный ток
	Переменный ток – Постоянный ток
	Батарея
	СЕ
	Постоянный ток
	Двойная изоляция
	Поражение электрическим током
	Предохранитель
	Заземление
	Горячая поверхность
	Прочтите руководство пользователя
	Выкл.
	Вкл.

Символ	Описание
	Канадская ассоциация стандартов
CAT II	ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ (Установка) КАТЕГОРИИ II, степень загрязнения 2 по IEC1010-1 относится к уровню обеспечиваемой защиты выдерживаемого импульсного напряжения. Оборудование II КАТЕГОРИИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ является энергоемким оборудованием, которое поставляется из фиксированной установки. К этой категории относятся бытовые, офисные и лабораторные устройства.
	Отметка C-TIC (стандарт уровня электромагнитных помех) (Австралия)
	Отметка о соответствии Директиве (2002/96/EC) Европейского Союза об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE).

1.1.1 Меры безопасности

Используйте этот прибор исключительно с целью, описанной в данном руководстве. В противном случае имеющиеся в нем средства защиты могут быть повреждены. Ознакомьтесь с рекомендациями по мерам безопасности в таблице 2.

Под терминами «**Предупреждение**» и «**Предостережение**» понимается следующее.

- «**Предупреждение**» определяет состояния и действия, которые могут представлять опасность для пользователя.
- «**Предостережение**» определяет состояния и действия, которые могут повредить используемый прибор.

Таблица 2. Предупреждения и предостережения

<p>⚠ Предупреждения</p> <p>Во избежание персональной травмы соблюдайте следующие указания.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При работе этого прибора используется ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. • Несоблюдение правил техники безопасности может привести к ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ. • Перед выполнением работ внутри прибора отключите его и отсоедините шнур питания. • В данном оборудовании ПРИСУТСТВУЮТ ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ. Несоблюдение правил техники безопасности может стать причиной ПОЖАРА ИЛИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ОЖОГОВ. • Запрещается класть что-либо на печь. Печь не должна располагаться под шкафами или столами. В верхней части полости могут образовываться экстремальные температуры. НЕ КЛАДИТЕ НИЧЕГО НА ВЕРХНЮЮ ЧАСТЬ ПЕЧИ, ПОКА ОНА НЕ ОСТЫНЕТ.

- НЕ используйте данный прибор в иных, кроме калибровочной работы, целях.
- НЕ используйте этот прибор в средах, не указанных в данном руководстве пользователя.
- В случае постоянного и длительного применения данного прибора при высоких температурах необходимо принимать меры предосторожности.
- Из соображений безопасности не рекомендуется, чтобы прибор работал при высоких температурах без присмотра.
- При длительной работе прибора при высоких температурах срок службы компонентов и нагревателя может уменьшиться.
- Прибор содержит керамическое волокно или другие огнеупорные материалы, которые могут вызвать следующее:
 - Могут вызвать раздражение кожи, глаз и дыхательных путей.
 - Могут представлять опасность при вдыхании.
 - Персонал, занимающийся обслуживанием, при работе с этими материалами должен соблюдать соответствующие меры предосторожности.
 - Перед обслуживанием оборудования прочитайте соответствующие паспорта безопасности химикатов (MSDS).
- Придерживайтесь всех правил техники безопасности, перечисленных в данном руководстве пользователя.
- Калибровочное оборудование должно использоваться только обученным персоналом.

⚠ Предостережения

Во избежание возможных повреждений прибора соблюдайте следующие правила.

- НЕ используйте прибор без надежного заземления и с неправильной полярностью шнура питания.
- НЕ подключайте данный прибор к незаземленной розетке без полярности.
- **ОБЯЗАТЕЛЬНО** используйте устройство защиты от замыкания на массу.
- Ни в коем случае не прикасайтесь к блоку выравнивания из плавленного кварца (см. Раздел 7) голыми руками.
- НЕ изменяйте значения калибровочных постоянных, установленных на заводе-изготовителе. Правильные настройки этих параметров обеспечивают безопасность и надлежащее функционирование оборудования.

1.2 Связаться с Fluke Calibration

Чтобы связаться с компанией Fluke Calibration, позвоните по одному из указанных ниже телефонов:

- Служба технической поддержки в США: 1-877-355-3225
- Служба технической поддержки в России/СНГ: +7 495 664 75 12
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-877-355-3225
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-40-2675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- Китай: +86-400-810-3435
- Бразилия: +55-11-3759-7600
- В других странах мира: +1-425-446-6110

Ознакомиться с данными о приборе и загрузить последние обновления руководства можно на веб-сайте компании Fluke Calibration по адресу www.flukecal.com.

Прибор можно зарегистрировать по адресу <http://flukecal.com/register-product>.

2 Введение

Печь для отжига Annealing Furnace Fluke Calibration 9117 имеет диапазон температур от 300 до 1100 °С. Она разработана специально для отжига стандартных платиновых термометров сопротивления (СПТС) и высокотемпературных стандартных платиновых термометров сопротивления (ВТСПТС) без загрязнения чувствительных платиновых датчиков СПТС или ВТСПТС. В рамках данного руководства мы будем называть СПТС и ВТСПТС общим термином СПТС, за исключением ситуаций, когда информация относится исключительно к ВТСПТС.

Точную регулировку температуры обеспечивает цифровой контроллер Fluke Calibration с помощью последовательной связи RS-232. В качестве датчика контроллер использует термопару типа R и регулирует температуру в полости с помощью нагревателя, управляемого твердотельным реле (триаком). Контроллер температуры является программируемым устройством, с функциями линейного изменения и выдержки. На светодиодном дисплее постоянно отображается текущая температура в полости. Используя кнопки управления, можно легко установить любое значение температуры в определенном диапазоне. Несколько механизмов печи, используемых для защиты от неисправностей, обеспечивают безопасность и защиту пользователя и прибора.

В печи используется специально спроектированный блок выравнивания из плавленного кварца в корпусе из оксида алюминия (Equilibration Block модели 2129), предназначенный для устранения проблем с загрязнением. Печь характеризуется вертикальным градиентом менее 1°С по площади датчика СПТС.

Данная печь специально разработана, чтобы помочь пользователю в обслуживании СПТС, обеспечивая идеальную среду для отжига СПТС и тем самым устраняя ошибки, вызванные неосторожным обращением, отгрузкой или окислением. Пользователь должен ознакомиться с правилами техники безопасности и техникой эксплуатации печи, описанными в данном руководстве пользователя.

Особенности печи для отжига:

- Вертикальный градиент менее 1°С по площади датчика
- Специально спроектированный блок выравнивания из плавленного алюмосиликата для предотвращения загрязнения датчика

Встроенные программируемые функции:

- Линейное изменение и выдержка
- Управление скоростью сканирования температуры
- Удержание температуры

3 Характеристики и рабочие условия

3.1 Характеристики

Рабочий диапазон	от 300 до 1100°C
Стабильность	± 0,5°C
Равномерность	± 0,5°C при 660°C ± 1,0°C при 1000°C
Разрешение заданного значения	0,1 °C
Разрешение дисплея	0,1 °C ниже 1000 °C, 1 °C выше 1000 °C
Точность дисплея	5°C
Мощность нагревателя	2500 Вт
Габаритные размеры	34 дюйма В x 13,5 дюйма Ш x 13,5 дюйма Г
Параметры электропитания	230 В перем. тока (± 10%), 50/60 Гц, 1 фаза, 12 А
Тепловые полости	5 полостей: 8 мм (диаметр) x 430 мм (длина)
Контроллер	Программируемые значения PID, линейного изменения и выдержки, датчик термопары
Защита от неисправностей	Защита от перегорания датчика, термopредохранитель, электрический предохранитель (15 А, 250 В)
Масса	61 фунт (28 кг)

3.2 Рабочие условия

Хотя данный прибор и был сконструирован для оптимальной долговечности и беспроблемной эксплуатации, он требует осторожного обращения. Эксплуатация прибора должна осуществляться в чистой лабораторной среде. Рекомендации по обслуживанию и чистке находятся в разделе «Обслуживание» данного руководства.

Устройство безопасно работает при следующих окружающих условиях:

- диапазон температур: 5-50 °C (41-122 °F)
- относительная влажность окружающей среды: 15-70%
- давление: 75-106 кПа
- сетевое напряжение: в пределах ± 10% номинального
- вибрации в калибровочном окружении необходимо минимизировать
- высота над у.м. менее 2000 м
- данный прибор предназначен только для использования в помещении

3.3 Гарантия

Гарантия на прибор находится в начале данного руководства.

4 Правила техники безопасности

- Эксплуатация прибора должна осуществляться при комнатной температуре в диапазоне от 5 до 50°C (от 41 до 122°F). Обеспечьте достаточную циркуляцию воздуха: для этого между печью и ближайшими предметами должно быть расстояние как минимум 6 дюймов. Запрещается класть что-либо на печь. Печь не должна располагаться под шкафами или столами. В верхней части полости могут образовываться экстремальные температуры.
- **НЕ КЛАДИТЕ НИЧЕГО НА ВЕРХНЮЮ ЧАСТЬ ПЕЧИ, ПОКА ОНА НЕ ОСТЫНЕТ.**
- Печь является прецизионным инструментом. Конструкция прибора обеспечивает оптимальную прочность и безотказную работу, тем не менее прибор требует бережного обращения. Эксплуатация прибора должна осуществляться в чистой лабораторной среде. Не допускайте попадания посторонних веществ в полость, где находится блок из плавленного алюмосиликата. Не используйте прибор вблизи воспламеняемых материалов.
- Для создания высоких температур в печи модели 9117 Annealing Furnace используется высокое напряжение и сила тока. При установке и использовании данного прибора следует всегда соблюдать осторожность во избежание поражения электрическим током и получения ожогов. Огонь является фактором риска для любого устройства, создающего высокие температуры. Необходимо соблюдать должные меры предосторожности при обращении и установке. Безопасная эксплуатация прибора является результатом ответственного использования.
- Для очистки полости запрещается использовать жидкости.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Печь создает экстремальные температуры. Необходимо принимать меры предосторожности, чтобы избежать травмирования находящихся рядом людей или повреждения расположенных рядом объектов. Извлекаемые из печи датчики могут быть чрезвычайно горячими. Пользуйтесь датчиками осторожно во избежание травмирования. Осторожно поместите датчики на термостойкую поверхность или на стойку и дождитесь, пока они достигнут комнатной температуры.
- Для электропитания прибора используйте только заземленную электросеть переменного тока с надлежащим напряжением. Для работы печи требуется ток 12 А при напряжении 230 В перем. тока ($\pm 10\%$), 50/60 Гц.
- Перед первым использованием, после транспортировки и в том случае, если печь не включалась в течение более 7 дней, прибор необходимо «высушить», для этого он должен находиться под напряжением в течение 1-2 часов, только после этого он будет считаться соответствующим всем требованиям безопасности стандарта IEC 1010-1.
- Прибор оборудован предохранителями системы, легкодоступными для оператора. Перегорание предохранителя может быть вызвано скачком напряжения или неисправностью компонента. Замените плавкий предохранитель один раз. Если плавкий предохранитель перегорает повторно, то возможной причиной этого является отказ какого-либо компонента. В этом случае обратитесь в отдел обслуживания клиентов Fluke Calibration. Плавкие предохранители должны заменяться только предохранителями такого же типа, с таким же номиналом и напряжением. Никогда не используйте предохранитель, рассчитанный на более высокий ток.

- При колебаниях мощности в электросети немедленно отключите печь. Броски питания, вызванные скачками напряжения, могут повредить прибор. Перед повторным включением печи дождитесь стабилизации электропитания.
- Прибор не оборудован колесами. Предполагается, что после установки его не будут передвигать. Если прибор необходимо переместить на значительное расстояние или отправить в новое место, убедитесь, что блок из плавленного алюмосиликата снят и транспортируется отдельно.
- Циркуляция воздуха через зазор вокруг сердечника печи охлаждает раму. **НЕ ВЫКЛЮЧАЙТЕ ПЕЧЬ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРИ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.** Вентилятор отключится, позволяя раме нагреться.
- Блок из плавленного алюмосиликата является очень хрупким. При обращении с ним будьте очень осторожны. **ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЗЯТЬ БЛОК ИЗ ПЛАВЛЕННОГО АЛЮМОСИЛИКАТА, ОБЯЗАТЕЛЬНО НАДЕНЬТЕ ПЕРЧАТКИ, ЧТОБЫ НЕ ДОПУСТИТЬ ПОПАДАНИЯ ЖИРА И СОЛЕЙ С РУК НА ПЛАВЛЕННЫЙ АЛЮМОСИЛИКАТ.** После извлечения блока выравнивания из печи обязательно очистите его с помощью химически чистого спирта, чтобы удалить отпечатки пальцев и жира с рук.
- Всегда храните блок выравнивания из плавленного алюмосиликата в вертикальном положении. **НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ХРАНИТЕ БЛОК В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ.**

5 Установка

5.1 Распаковка

Осторожно распакуйте печь 9117 Furnace и блок 2129 Equilibration Block и убедитесь в отсутствии каких-либо повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке. В случае обнаружения повреждений при транспортировке немедленно уведомите перевозчика.

Блок 2129 Equilibration Block поставляется в разобранном виде во втором контейнере. Внимательно проверьте все детали.

Проверьте наличие всех компонентов:

Печь 9117 Annealing Furnace:

- Печь 9117
- Дополнительная изоляция
- Блок Fused Silica Alumina Equilibration Block, Model 2129 (поставляется в отдельном контейнере)

Блок 2129 Fused Silica Alumina Equilibration Block:

- Большая внешняя трубка из плавленного кварца
- Пять (5) входных трубок из плавленного кварца
- Большой блок из оксида алюминия с 5 отверстиями
- Верхний экран из оксида алюминия с 5 отверстиями
- Нижняя подушка Fiberfrax
- Изоляция Fiberfrax (с температурными предохранителями с 5 отверстиями)
- Хлопчатобумажные перчатки
- Резиновые перчатки
- Маска
- Инструмент для снятия.

5.2 Местоположение

Печь этого типа обычно устанавливается в лаборатории калибровки, где температурные условия зачастую хорошо контролируются. Наилучшие результаты достигаются в окружающей среде этого типа. Не допускается наличие рядом с печью горючих материалов. Вокруг печи должно быть не менее 6 дюймов свободного пространства для циркуляции воздуха. Используйте регуляторы в нижней части печи для ее выравнивания и предотвращения раскачивания. Запрещается класть что-либо на печь. Печь не должна располагаться под шкафами или столами.

⚠ Предупреждение

В верхней части полости могут образовываться экстремальные температуры. НЕ КЛАДИТЕ НИЧЕГО НА ВЕРХНЮЮ ЧАСТЬ ПЕЧИ.

5.3 Период "сушки"

Перед первым использованием, после транспортировки и в том случае, если прибор не включался в течение более 7 дней, блок необходимо "высушить". Для этого он должен находиться под напряжением в течение 1-2 часов, только после этого он будет считаться соответствующим всем требованиям безопасности стандарта IEC 1010-1.

5.4 Электропитание

Для работы печи 9117 Annealing Furnace требуется примерно 12 А тока при номинальном напряжении 230 В перем. тока ($\pm 10\%$) частотой 50/60 Гц. Печь поставляется с 2-жильным кабелем 14 калибра с проводом заземления и разъемом. Поскольку электрические установки зданий бывают различными, разъем и кабель можно убрать с задней панели печи и использовать другие согласно заданным требованиям тока и напряжения. (См. Рисунок 4, задняя панель).

5.5 Блок 2129 Equilibration Block Assembly в сборе

Чтобы обеспечить безопасную доставку, блок 2129 Equilibration Block поставляется в разобранном виде. Для упрощения повторной сборки блока выполните следующие действия. Обязательно соблюдайте все меры предосторожности.

1. Перед сборкой блока прочитайте паспорт безопасности материала (MSDS) на Fiberfrax.
2. При работе с Fiberfrax всегда надевайте закрытую маску и резиновые перчатки.
3. Fiberfrax, поставляемый с 2129, был подвергнут «отжигу». Это делает изоляцию очень хрупкой. Будьте осторожны при обращении с Fiberfrax.
4. Если используется новый Fiberfrax (Fiberfrax не входит в комплект поставки блока), то Fiberfrax необходимо «обжечь» в хорошо проветриваемом помещении, чтобы удалить связующий материал из изоляции. В процессе «обжига» образуются вредные пары. Если необходима дополнительная информация, обратитесь в отдел обслуживания клиентов Fluke Calibration.
5. При работе с трубками из плавленного кварца всегда надевайте закрытые хлопковые перчатки.
6. Для сборки рекомендуется привлечь помощника - один человек держит наружную трубку и работает с трубкой из плавленного кварца, а другой накладывает изоляцию.
7. Очистите трубки из плавленного кварца с помощью химически чистого спирта. Просушите трубки на воздухе.

8. Поместите нижнюю подушку Fiberfrax в большую трубку из плавленного кварца. (Сведения о сборке см. на Рисунке 1.)
9. Положите большую трубку из плавленного кварца на бок. Используйте чистый лист бумаги в качестве направляющей для ввода блока из оксида алюминия с 5 отверстиями. Блок гораздо тяжелее трубки. При перемещении блока в трубку необходимо соблюдать осторожность. Используя одну из входных трубок полости, осторожно протолкните блок в нижнюю часть трубки. Перед поднятием трубки в вертикальное положение убедитесь, что блок полностью находится в нижней части трубки.
10. Вставьте пять входных трубок в блок из оксида алюминия. Убедитесь, что трубки полностью вставлены в блок. Установите заглушку из хлопчатобумажного или другого мягкого материала в верхнюю часть входных трубок, чтобы в полости не попала изоляция.
11. Установите изоляцию Fiberfrax, поставляемую вместе с блоком, между блоком и верхней частью большой трубки. Вытащите хлопчатобумажные заглушки из 5 входных трубок.
12. Поместите диск из оксида алюминия с 5 отверстиями на верхнюю часть трубки с изоляцией, совместив 5 отверстий с входными трубками полости. Теперь блок выравнивания готов к установке в печь.
13. Поместите одну 1-дюймовую подушку Fiberfrax в печь. Блок не может стоять на металле в нижней части полости печи. Между блоком и металлическим дном полости должна быть установлена подушка Fiberfrax.
14. Используйте инструмент для снятия, поставляемый с блоком, чтобы опустить собранный блок в печь. При опускании придерживайте блок другой рукой. Перед удалением инструмента убедитесь, что блок полностью вставлен в полость.

5.6 Установка блока выравнивания из плавленного алюмосиликата

Перед включением печи обязательно снимите все упаковочные материалы. Электронный блок печи расположен в основании. Это защищает электронику от экстремальных температур, создаваемых печью. Необходимо подсоединить несколько проводов от основания к крышке печи. Чтобы защитить эти провода при снятии крышки с печи, необходимо прикрепить специальный заземляющий провод с помощью винтов, чтобы предотвратить падение крышки во время установки блока выравнивания.

Снимите крышку печи (во время процедуры она будет «удерживаться» заземляющим проводом). **Прежде чем взять блок из плавленного алюмосиликата, обязательно наденьте перчатки, чтобы не допустить попадания жира и солей с рук. Очистите внешнюю часть блока выравнивания спиртом, чтобы удалить отпечатки пальцев и жира с рук, только после этого блок можно ставить в полость печи.** Убедитесь в том, что в полости печи нет посторонних материалов. Прежде чем осторожно опустить блок в полость, убедитесь, что в полости находится 1-дюймовый фрагмент изоляции. При замене крышки печи следите за тем, чтобы провод заземления не был зажат между крышкой и верхней частью печи. Рекомендуется извлекать блок из печи, только тогда, когда печь необходимо переместить.

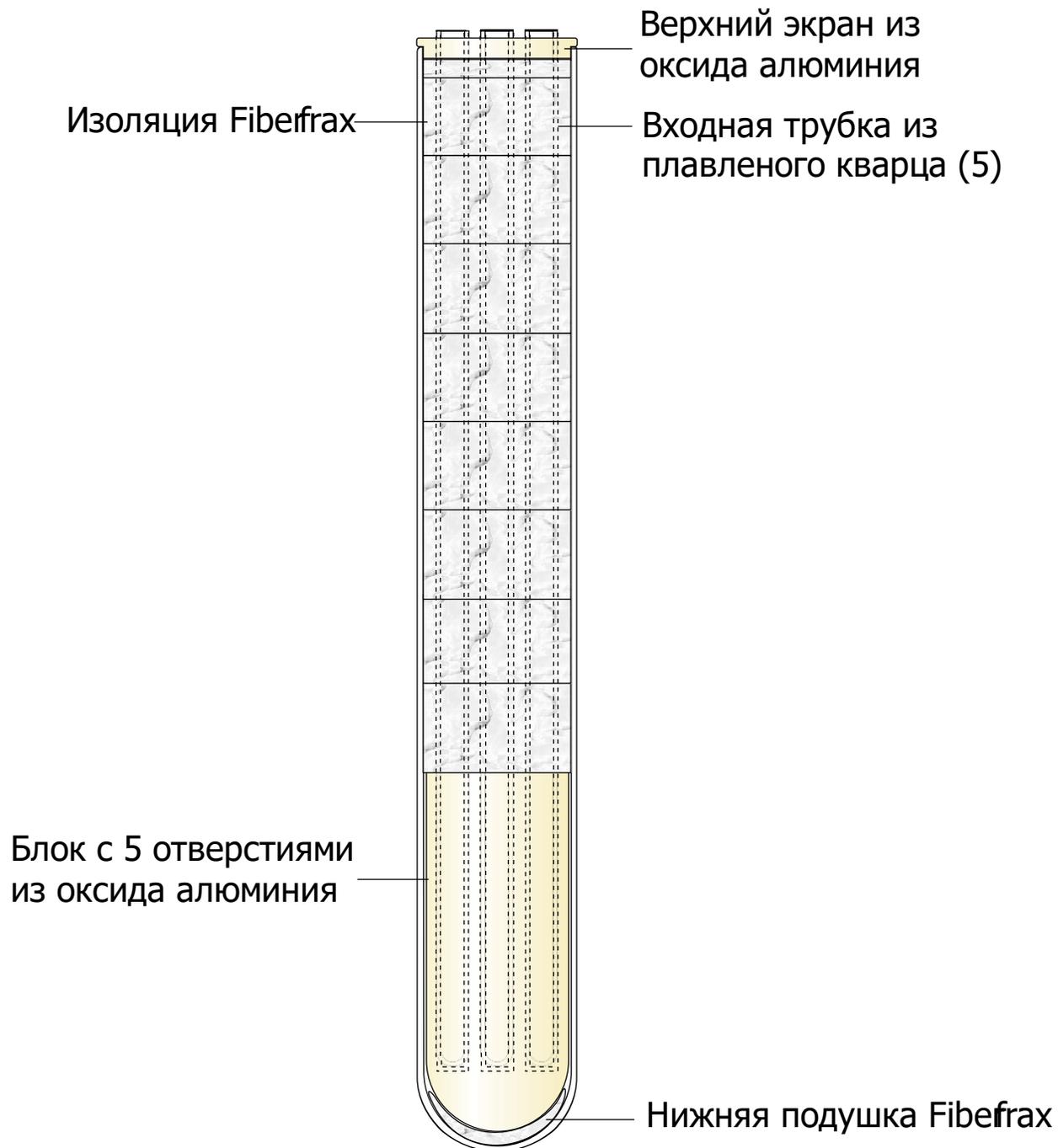


Рисунок 1. Блок 2129 Equilibration Block

2129.emf

6 Составные части и органы управления

В состав печи для отжига модели 9117 Annealing Furnace входит панель управления, сердечник печи, полость доступа, задняя панель, а также блок выравнивания из плавленного алюмосиликата. Далее представлено описание деталей и элементов управления.

6.1 Панель управления

Печью очень легко управлять, она проста в применении. Органы управления печью расположены на наклонной поверхности в передней части крышки печи. См. Рисунок 2. Рядом с дисплеем контроллера находятся следующие элементы: ① выключатель питания, ② кнопки управления и ③ цифровой светодиодный дисплей.

- 1) Выключатель питания используется для подачи питания в блок.
- 2) Кнопки управления (SET (Задать), DOWN (Вниз), UP (Вверх) и EXIT (Выход)) используются для установки заданной температуры печи, а также для доступа к другим рабочим и калибровочным параметрам и для их изменения.

Ниже приведено краткое описание назначения кнопок:

SET (Задать) - Используется для отображения следующего параметра в меню и сохранения параметров.

DOWN (Вниз) - используется для уменьшения отображаемого значения параметра.

UP (Вверх) – используется для увеличения отображаемого значения.

EXIT (Выход) - используется для выхода из меню. При нажатии клавиши EXIT (Выход) все изменения, произведенные с отображаемым значением, будут проигнорированы.



Front Control Panel.emf

Рисунок 2. Панель управления

- 3) На цифровом дисплее отображаются заданные значения температуры, фактические значения температуры, а также другие функции, настройки и постоянные величины. Температуру можно задать в единицах °C или °F.

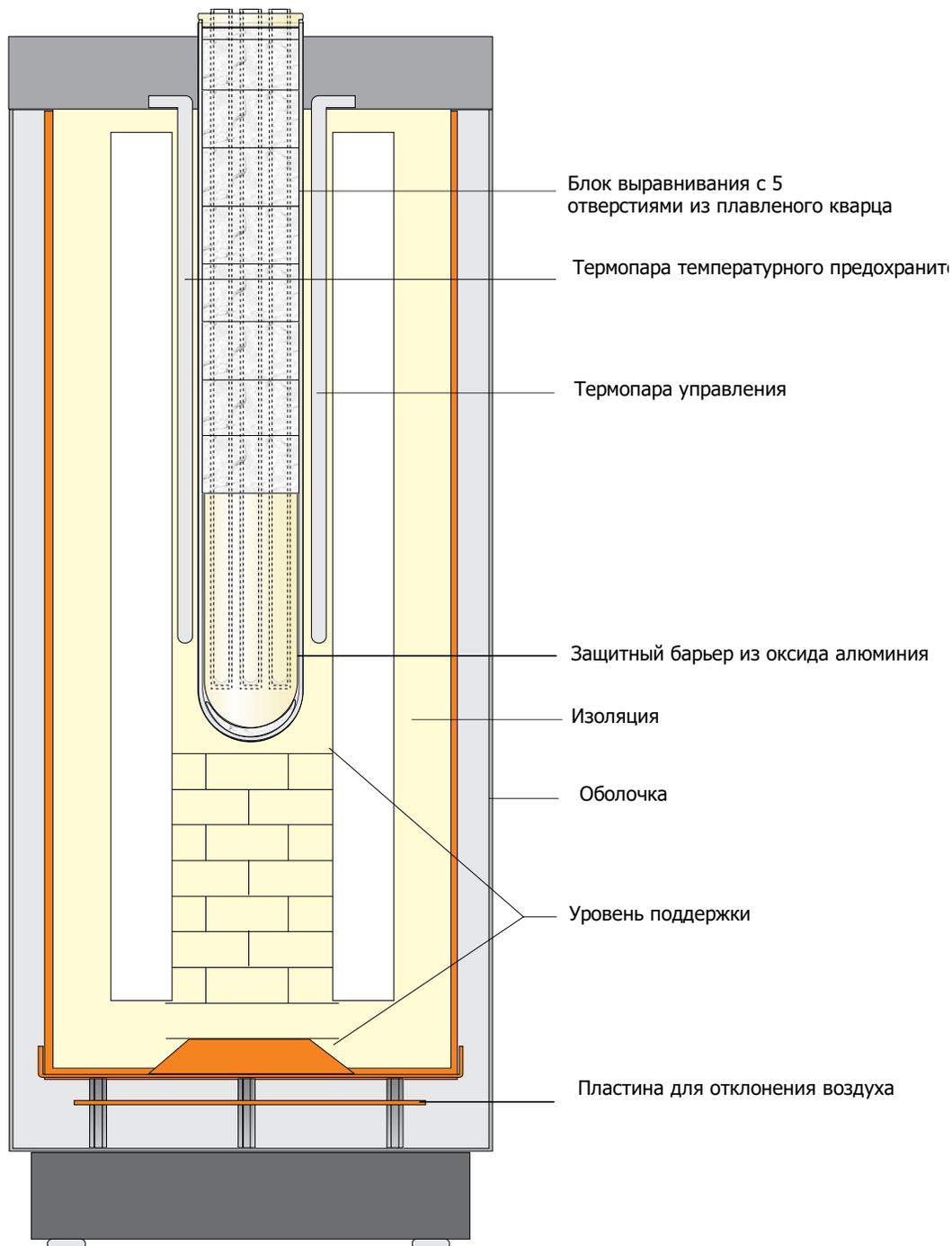


Рисунок 3. Сердечник печи

Furnace Core.emf

6.2 Сердечник печи

Сердечник печи состоит из нагревателя, изоляционных материалов, опорных блоков и корпуса. См. Рисунок 3.

Для питания нагревателя используется номинальное напряжение 230 В переменного тока, рабочая мощность - 2500 Вт. Нагреватель встроен в блок

изоляции из керамического волокна. Для управления нагревателем и защитным температурным предохранителем используются две термопары. Полая секция, проходящая через центр, содержит блок выравнивания из кварцевого стеклографита.

6.3 Полость доступа

Полость доступа можно увидеть на верхней части печи. Она находится в том месте, где осуществляется ввод и извлечение блока выравнивания из печи.

6.4 Задняя панель

На задней панели находятся следующие элементы: 1) разъем последовательной связи, 2) шнур питания и 3) предохранители системы. См. Рисунок 4.

1. Разъем последовательной связи представляет собой разъем DB-9 для связи печи с компьютером или терминалом через последовательный разъем RS-232. (Подробнее см. в Разделе 9.)
2. Шнур питания представляет собой несъемный шнур для напряжения переменного тока (230 В перемен. тока ($\pm 10\%$)).
3. Для облегчения доступа пользователя предохранители соответствующего номинального тока (15 А, 250 В) расположены в нижней части печи. Правила техники безопасности при замене предохранителей см. в Разделе 4.

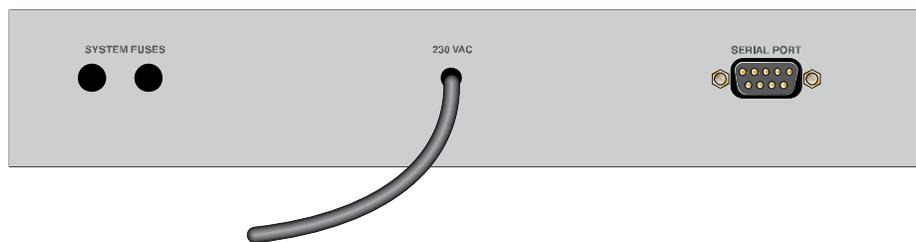


Рисунок 4. Задняя панель

9117bck.emf

6.5 Блок выравнивания из плавленного алюмосиликата

В полости доступа расположен специально сконструированный блок выравнивания из плавленного алюмосиликата. Пять полостей с отделкой из кварцевого стекла обеспечивают защищенный доступ к печи для отжига датчиков. Блок выравнивания из оксида алюминия создает защитный барьер для защиты датчиков от загрязнения. Подробнее см. на Рисунке 3.

7 Общие сведения

7.1 Инструкции по уходу за блоком выравнивания из плавленного алюмосиликата

При температуре выше 600 °С происходит загрязнение СПТС ионами металла. Блок выравнивания из плавленного алюмосиликата предназначен для предотвращения загрязнения датчика во время отжига. Материал оксида алюминия с высоким уровнем чистоты используется вместе с химически очищенным плавленным кварцем. Оксид алюминия находится в корпусе из плавленного кварца, пять трубок из плавленного кварца с закрытым концом создают полости для ввода СПТС.

Прежде чем взять блок из плавленного алюмосиликата, обязательно наденьте перчатки, чтобы не допустить попадания жира и солей с рук. Прежде чем поместить блок в полость печи, обязательно очистите блок выравнивания из плавленного алюмосиликата химически чистым спиртом, чтобы удалить отпечатки пальцев и жир.

7.2 Загрязнение СПТС ионами металлов

С момента принятия ITS-90 ведется сбор данных по загрязнению СПТС. ITS-90 расширил диапазон областей применения СПТС, добавив туда использование СПТС в качестве устройства интерполяции, в связи с чем появились новые проблемы. Загрязнение ионами металлов является одной из новых проблем, которая начинает проявляться приблизительно после температуры 600°C.

При повышенной температуре структура решетки большинства металлов становится достаточно свободной. Это позволяет некоторым ионам металла оторваться с поверхности, аналогично пару, который поднимается над горячей водой. Поскольку с повышением температуры молекулярная активность возрастает, степень потери ионов увеличивается и возрастает риск загрязнения. Перенос ионов для различных металлов происходит при различных температурах. Медь (Cu), никель (Ni), железо (Fe) и марганец (Mn) — это металлы, которые могут вызывать загрязнение. Кроме того, при таких высоких температурах решетка кварца также становится достаточно свободной. Благодаря этому кварцевое стекло становится прозрачным для ионов таких металлов, что позволяет этим ионам проходить в провод датчика СПТС, изготовленный из чистой платины. Новый образовавшийся сплав имеет кривую альфа (α), которая отличается от чистой платины, что приводит к потере калибровки.

«Загрязненный» СПТС может распространять загрязнение в другие основные стандарты, подобно вирусу. Поэтому очень важно избегать загрязнения, чтобы обеспечить длительный срок службы самого СПТС и уменьшить распространение на другие стандарты.

Загрязнение можно предотвратить путем изоляции чувствительных материалов. Некоторые эксперты используют фольгу из чистой платины для поглощения ионов до того, как они достигнут датчика СПТС. Кроме того, иногда для защиты датчика СПТС применяется карбид кремния, поскольку он дешевле. Специалисты продолжают сбор данных о влиянии таких загрязнений и том, как их предотвратить.

При регулярном применении датчиков с металлической оболочкой вместе с блоком из плавленного алюмосиликата обязательно отметьте полости, которые используются с металлом. **Не вставляйте датчик с кварцевой оболочкой в те же полости, которые используются для датчиков с металлическим покрытием.**

7.3 Расстекловывание кварца

Расстекловывание — это естественный процесс для кварцевых материалов. Кварц используется в стеклообразном состоянии. Наиболее стабильным состоянием кварца является кристаллическое состояние. Таким образом, расстекловывание означает процесс возврата кварца в наиболее стабильное состояние. Если кварц остается абсолютно чистым и не содержит загрязнений, то расстекловывание будет возникать только при высоких температурах. Зачастую процесс может проходить и при более низких температурах, если стекло загрязнено щелочными металлами (Na, K, Mg и Ca). Причиной начала этого процесса могут стать щелочи, присутствующие в обычной водопроводной воде. Эксперты расходятся во мнениях по поводу того, можно ли остановить процесс. Некоторые говорят, что после начала процесса он не останавливается. Другие считают, что процесс остановится после удаления щелочи. Исключение расстекловывания нецелесообразно, поскольку это требует значительных усилий и является потенциально опасным для прибора и/или пользователя.

Процесс расстекловывания начинается с помутнения или снижения прозрачности кварца. Его поверхность становится неровной и крошится. Расстекловывание, в конечном итоге, будет ослаблять стекло/кварц, пока он не сломается или его невозможно будет использовать.

Профилактические меры — это лучшая защита от загрязнений и расстекловывания. Знакомство с причинами и признаками загрязнения поможет пользователю принять меры, необходимые для защиты от загрязнения кварца. Поддерживайте чистоту кварца и избегайте контакта с металлами при температуре выше 600 °C.

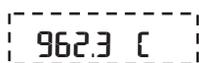
8 Эксплуатация контроллера

В данном разделе приведено подробное описание эксплуатации контроллера температуры печи с помощью передней панели управления. С помощью переключателей и светодиодных индикаторов на передней панели управления пользователь может отслеживать температуру полости, регулировать температуру заданной точки в градусах С или F, отслеживать выходную мощность нагревателя, регулировать диапазон пропорциональности контроллера и программировать параметры калибровки датчика, параметры эксплуатации, конфигурацию последовательного интерфейса, а также параметры калибровки контроллера. Действие функций и параметры показаны на диаграмме, Рисунок 5. Диаграмму можно скопировать для использования в справочных целях.

В следующем обзоре кнопки с надписями SET (Задать), UP (Вверх), DOWN (Вниз) или EXIT (Выход) обозначают кнопку на панели, а значения, обведенные пунктиром, соответствуют показаниям на дисплее. Объяснения функций кнопок или показаний на дисплее приведены справа от каждой кнопки или отображаемого значения.

8.1 Температура полости

Цифровой светодиодный дисплей на передней панели обеспечивает отображение фактической температуры полости. Это значение температуры, как правило, отображается на дисплее. Единицы измерения температуры, С или F, отображаются справа. Например:



Температура полости в градусах Цельсия

Функция отображения температуры доступна из любой другой функции нажатием кнопки "EXIT".

8.2 Заданное значение температуры

Температуру можно установить на любое значение в пределах диапазона и разрешения, соответствующих спецификациям. Соблюдайте осторожность и не превышайте верхний температурный предел безопасности любого устройства, вставленного в полость.

Процедура установки температуры состоит из двух этапов: (1) выбора ячейки памяти и (2) регулировки заданного значения.

8.2.1 Программируемые заданные параметры

Контроллер хранит в памяти 8 программируемых параметров температуры. Заданные параметры можно быстро вызвать, чтобы удобно настроить на ранее запрограммированный параметр температуры.

Чтобы задать температуру, сначала нужно выбрать ячейку памяти. Доступ к этой функции осуществляется из функции дисплея температуры нажатием кнопки «SET» (Задать). Количество используемых ячеек памяти отображается в левой части дисплея, кроме того, отображается текущее заданное значение температуры.

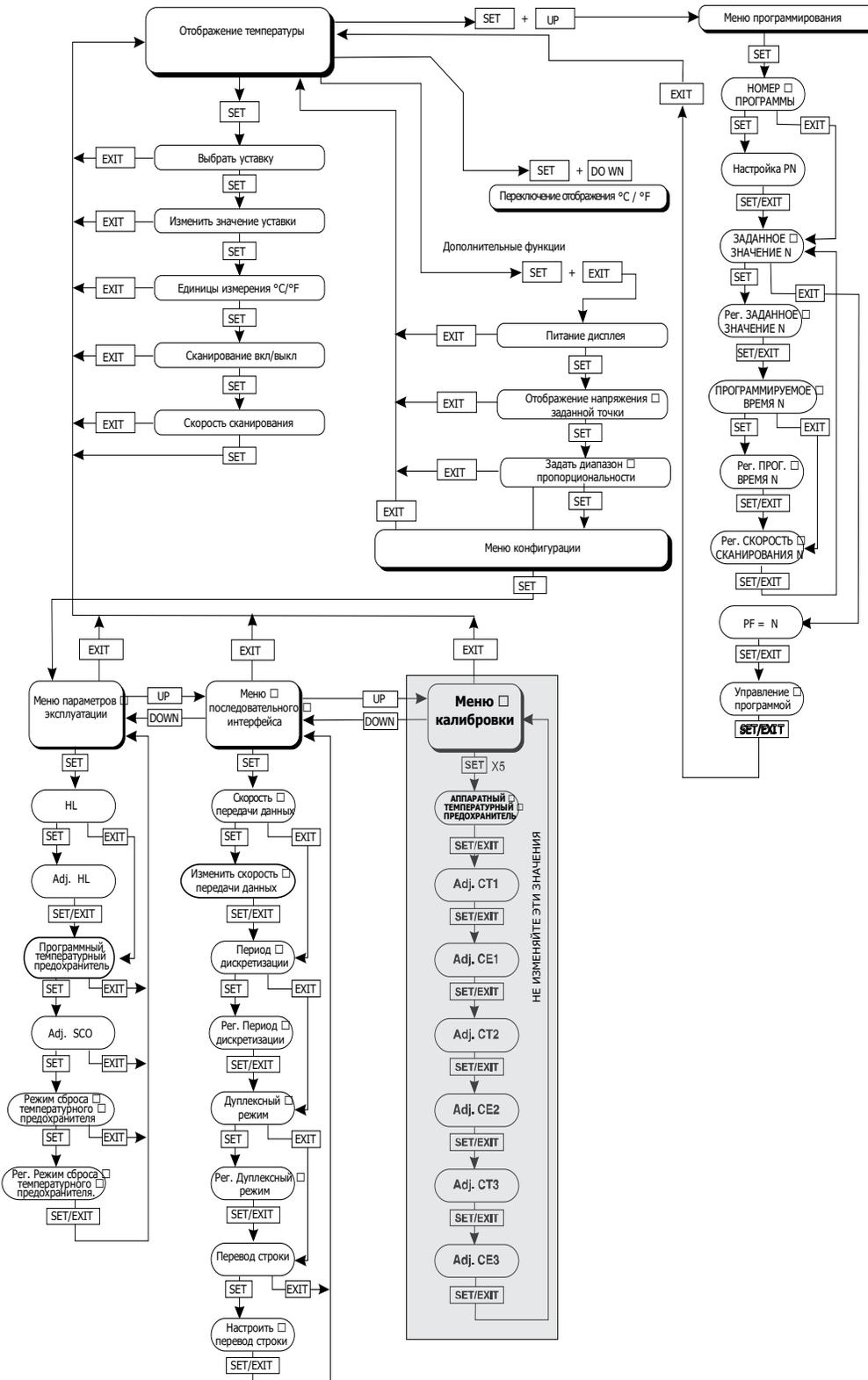


Рисунок 5. Эксплуатационная блок-схема контроллера

Flow Chart.emf

300 C

Температура полости в градусах Цельсия



Доступ к сохраненным заданным значениям

1. 300

В настоящий момент используется сохраненное заданное значение 1, 300.0 °C

Изменить ячейку памяти заданного значения можно с помощью кнопок «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз).

5. 962

Новое сохраненное заданное значение 5 равно 962.0 C

Нажмите «SET» (Задать), чтобы принять новый выбор и получить доступ к заданному значению.



Принять выбранное заданное значение

8.2.2 Заданное значение

Заданное значение можно изменить после выбора сохраненного заданного значения и нажатия кнопки «SET» (Задать).

0962.0

Заданное значение в °C

Если заданное значение верно, нажмите «EXIT» (Выход), чтобы возобновить отображение температуры полости. Нажмите "UP" (Вверх) или "DOWN" (Вниз), чтобы изменить знак температуры на положительный или отрицательный. Знак будет мигать. Если выбран правильный знак, нажмите "SET" (Задать). Должна начать мигать первая цифра температуры. Отрегулируйте значение этой цифры, нажимая на кнопки "UP" (Вверх) и "DOWN" (Вниз).

0962.7

Новое заданное значение

Нажмите кнопку "SET" (Задать), чтобы подтвердить значение первой цифры, повторяйте эту процедуру вплоть до регулировки последней цифры. Нажмите "SET" (Задать), чтобы принять новое заданное значение. При нажатии кнопки «EXIT» (Выход) все произведенные изменения заданного значения сбрасываются, и отображаются единицы температурной шкалы.



Принять новое заданное значение

8.2.3 Единицы температурной шкалы

Пользователь может задать единицы температурной шкалы контроллера — градусы Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F). Единицы используются для отображения температуры полости, заданного значения и диапазона пропорциональности.

Нажмите кнопку «SET» (Задать) после регулировки заданного значения для изменения единиц измерения.

Un = C

Выбранные в данный момент единицы

Нажмите «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), чтобы изменить единицы измерения.

Un = F

Выбраны новые единицы

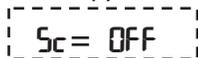
Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы принять новые единицы измерения и получить доступ к управлению сканированием. Нажмите «EXIT» (Выход) для отображения температуры полости без принятия новых единиц измерения

8.3 Сканирование

Скорость сканирования может быть настроена и задействована так, чтобы при изменении заданного значения печь нагревалась или охлаждалась с указанной скоростью (градусы в минуту) до тех пор, пока не будет достигнуто новое заданное значение. При отключенном сканировании печь нагревается и охлаждается с максимально возможной скоростью.

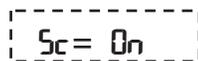
8.3.1 Управление сканированием

Управление сканированием выполняется с помощью функции включения/выключения сканирования, которая отображается в главном меню после функции заданного значения.

 Sc = OFF

Функция сканирования отключена

Нажмите кнопку «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), чтобы включить или выключить сканирование.

 Sc = On

Функция сканирования включена

Нажмите «SET» (Задать), чтобы принять текущую настройку и отрегулировать скорость сканирования. Нажмите «EXIT» (Выход) для отображения температуры полости без принятия новой настройки.

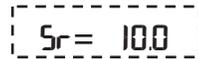


Принять настройку сканирования

8.3.2 Скорость сканирования

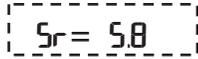
Следующей функцией в главном меню является скорость сканирования. Скорость сканирования может быть задана в диапазоне от 1 до 99,9°C/минута. Максимальная скорость сканирования, однако, фактически ограничена естественной скоростью нагрева и охлаждения прибора. Эта скорость, как правило, меньше 100°C/минута, особенно при охлаждении.

Функция скорости сканирования отображается в главном меню после функции управления сканированием. Скорость сканирования задается в градусах в минуту, градусы Цельсия или Фаренгейта в зависимости от выбранной шкалы.

 Sr = 10.0

Скорость сканирования в °C/мин

Нажмите «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), чтобы изменить скорость сканирования.

 Sr = 5.8

Новая скорость сканирования

Нажмите «SET» (Задать), чтобы принять новую скорость сканирования. Нажмите «EXIT» (Выход), чтобы отменить изменения. На экране «SET» (Задать) или «EXIT» (Выход) отображается температура полости.



Принять скорость сканирования

8.4 Программирование линейного нарастания и выдержки

Функция программирования линейного нарастания и выдержки на 9117A позволяет пользователю устанавливать несколько заданных значений, осуществлять автоматический цикл работы печи между температурами с заданной пользователем скоростью сканирования, а также удерживать печь на каждой из температур в течение заданного пользователем периода времени. Пользователь может выбрать одну из четырех различных циклических функций. Чтобы открыть меню линейного нарастания и выдержки, одновременно нажмите «SET» (Задать) и «UP» (Вверх).

8.4.1 Параметры методики

Прибор 9117A имеет восемь «параметров методики». Каждый параметр методики имеет заданное значение, скорость сканирования и время выдержки. Если прибор находится в режиме программирования, его нагревание или охлаждение осуществляется до текущего запрограммированного заданного значения при текущей запрограммированной скорости сканирования. При достижении запрограммированного заданного значения прибор переходит в режим ожидания, который продолжается в течение запрограммированного времени выдержки, прежде чем перейти к нагреву или охлаждению до следующего запрограммированного заданного значения. Чтобы открыть меню программирования линейного нарастания и выдержки, одновременно нажмите «SET» (Задать) и «UP» (Вверх)

962.4

Температура полости



Доступ к меню программирования линейного нарастания и выдержки

Prog

Программирование линейного нарастания и выдержки

Нажмите «SET» (Задать), чтобы посмотреть количество параметров методики.

8.4.2 Количество параметров методики

Первый параметр в меню программирования — это количество параметров методики в цикле. В программе линейного нарастания и выдержки можно использовать до 8 заданных значений.

P_n = 8

Количество параметров методики в цикле

Нажмите «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), чтобы изменить параметры методики. Допустимый диапазон: от 2 до 8.

P_n = 4

Количество параметров методики

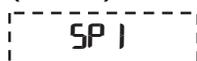
Для продолжения нажмите кнопку «SET» (Задать). Нажатие кнопки «EXIT» (Выход) приводит к отмене всех изменений данного параметра.



Принять новое количество параметров методики.

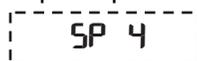
8.4.3 Заданные значения методики

Контроллер позволяет пользователю настроить до восьми параметров методики. Чтобы открыть доступ к настройке, нажмите кнопку «SET» (Задать) после установки количества параметров методики в соответствии с Разделом 8.4.2. Каждый параметр методики имеет три связанных с ним параметра: заданное значение методики, скорость сканирования методики и время ожидания (выдержки) методики. После настройки количества параметров методики нажмите «SET» (Задать).



Параметр методики 1

Выбор конкретного параметра методики осуществляется нажатием кнопок «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз). Контроллер позволяет пользователю редактировать только те параметры методики, порядковые номера которых меньше либо равны количеству параметров методики, выбранных в соответствии с инструкциями в Разделе 8.4.2. Например, если пользователь выбрал 4 параметра методики, параметры методики 5, 6, 7 и 8 нельзя редактировать.



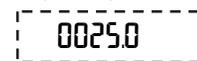
Параметр методики 4

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы отредактировать параметр методики.



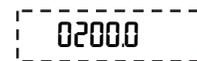
Редактировать параметр методики

Первое редактируемое значение — заданное значение методики.



Заданное значение методики в °C

С помощью кнопок «UP» (Вверх), «DOWN» (Вниз) и «SET» (Задать) отрегулируйте заданное значение по мере того, как каждая из цифр начинает мигать.



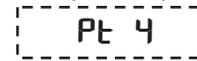
Новое значение заданной точки методики для параметра методики 4

Нажмите кнопку "SET" (Задать), чтобы сохранить новое значение заданной точки или "EXIT" (Выход) для отмены изменений.



Принять заданное значение параметра методики.

Следующее редактируемое значение — время выдержки методики.



Время выдержки параметра методики 4

Нажмите кнопку "SET" (Задать), чтобы отредактировать время выдержки методики.



Редактировать время выдержки параметра методики



Текущее время выдержки методики

С помощью кнопок «UP» (Вверх), «DOWN» (Вниз) и «SET» (Задать) отрегулируйте время выдержки методики. Значение может быть любым целым числом в диапазоне от 0 до 14400. Данное значение соответствует количеству минут, в течение которых удерживается заданное значение параметра после стабилизации температуры печи и перед переходом к следующему заданному значению. Каждая цифра мигает по отдельности — это означает, что ее можно отрегулировать.

00200

Время выдержки параметра методики 4 установлено на 200 минут

Нажмите кнопку "SET" (Задать), чтобы сохранить новое значение времени выдержки или "EXIT" (Выход) для отмены изменений.



Принять время выдержки параметра методики

Следующее редактируемое значение — скорость сканирования методики. Это значение игнорируется, если на приборе не включено сканирование (см. Раздел 8.3.1).

5r 4

Скорость сканирования параметра методики 4

Нажмите кнопку "SET" (Задать), чтобы отредактировать скорость сканирования методики.



Отредактировать скорость сканирования параметра методики

10.0

Текущая скорость сканирования параметра методики 4

С помощью кнопок «UP» (Вверх) и «DOWN» (Вниз) отрегулируйте скорость сканирования методики.

11.3

Новая скорость сканирования параметра методики 4

Нажмите «SET» (Задать), чтобы сохранить новое значение скорости сканирования.



Принять скорость сканирования параметра методики

После нажатия кнопки «SET» (Задать) контроллер переходит к следующему параметру методики или, если редактируемых параметров методики больше нет, выходит в меню программирования функций. Вышеуказанные действия используются для редактирования всех параметров методики.

8.4.4 Режим программирования функций

Следующий параметр — это режим программирования функций или режим цикла. Существуют четыре возможных режима, которые определяют направление сканирования программы (только вверх (от заданного значения 1 до n) или вверх и вниз (от заданного значения n до 1)), а также определяют, остановится программа после завершения одного цикла или будет повторять цикл бесконечно. В таблице ниже показаны действия настроек для каждого из четырех режимов программирования.

Функция	Действие
1	Вверх-стоп
2	Вверх-вниз-стоп
3	Вверх-повтор
4	Вверх-вниз-повтор

PF=1

Режим программирования

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы отрегулировать режим программирования, и кнопки «UP» (Вверх) и «DOWN» (Вниз) для изменения режима.

PF=4

Новый режим

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы продолжить, или «EXIT» (Выход), чтобы продолжить без сохранения нового значения.



Сохранить новую настройку

8.4.5 Управление программой

Последним параметром в меню программирования является параметр управления. Вы можете выбрать один из трех вариантов: запустить программу с самого начала, продолжить программу с того места, где она остановилась, или остановить программу.

P=0FF

Программа в настоящее время остановлена

Нажмите «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), чтобы изменить состояние программы.

P=00

Запустить цикл с начала

Нажмите "SET" чтобы активировать новый параметр управления программой и вернуться к экрану отображения температуры



Активировать новую команду

8.5 Второе меню

Во втором меню собраны функции, которые используются реже. Чтобы открыть второе меню, необходимо одновременно нажать и затем отпустить кнопки «SET» (Задать) и «EXIT» (Выход). Первая функция во втором меню — отображение мощности нагревателя. (См. Рисунок 5.)

8.6 Мощность нагревателя

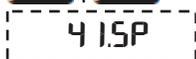
Контроллер температуры управляет температурой печи, включая и выключая нагреватель. Общая подаваемая мощность на нагреватель определяется рабочим циклом или отношением времени работы нагревателя к времени повтора цикла. Зная объем нагрева, пользователь может узнать, нагревается ли калибратор до заданной точки, охлаждается или поддерживает постоянную температуру. Контроль процентного соотношения мощности нагревателя позволяет пользователю узнать, насколько стабильна температура в полости. Если стабильность управления высокая, то процент времени работы нагревателя должен колебаться в пределах $\pm 1\%$ в течение одной минуты.

Индикатор мощности нагревателя доступен во втором меню. Нажмите «SET» (Задать) и «EXIT» (Выход) одновременно и отпустите. Мощность нагревателя отображается в процентах от полной мощности.



962.4

Температура полости



41.5P

*Доступ к индикатору мощности нагревателя во втором меню
Мощность нагревателя в процентах*

Для выхода из второго меню нажмите кнопку "EXIT" (выход). Для перехода к настройке функции диапазона пропорциональности нажмите кнопку «SET» (Задать).

8.7 Напряжение заданной точки

Контроллер 9117 использует термопары для измерения температуры печи. Термопара выдает напряжение в зависимости от температуры. Если температура в печи поднимается или падает, то напряжение в термопаре управления также поднимается или падает. Напряжение заданной точки — это напряжение (в милливольтках), которое управляющая термопара выводит при текущей заданной температуре.

Значение напряжения заданной точки можно изменить только путем настройки температуры заданной точки или с помощью функций калибровки термопары DC1 и DC2. Напряжение заданной точки отображается только в информационных целях.



41.5P

*Доступ к индикатору мощности нагревателя во втором меню
Мощность нагревателя в процентах*



10.006V

*Доступ к напряжению заданной точки
Напряжение заданной точки в милливольтках*

Для выхода из второго меню нажмите кнопку «EXIT» (Выход). Для перехода к настройке функции диапазона пропорциональности нажмите кнопку «SET» (Задать).

8.8 Диапазон пропорциональности

У пропорционального контроллера выходная мощность нагревателя пропорциональна температуре полости в ограниченном диапазоне температур около заданного значения. Этот диапазон температур называется диапазоном пропорциональности. В нижней части диапазона пропорциональности выходная мощность нагревателя составляет 100%. В верхней части диапазона пропорциональности выходная мощность нагревателя составляет 0. Следовательно, при повышении температуры мощность нагревателя снижается, что, соответственно, снижает температуру. Таким образом, температура поддерживается на достаточно постоянном уровне.

Стабильность температуры полости и время отклика зависят от ширины диапазона пропорциональности. Если диапазон слишком широкий, температура камеры слишком отклоняется от заданного значения из-за изменяющихся внешних условий. Отклонение происходит из-за того, что выходная мощность изменяется в зависимости от изменений температуры очень незначительно, и контроллер не может адекватно среагировать на изменяющиеся условия или помехи в системе. Если диапазон пропорциональности слишком узкий, температура может колебаться из-за избыточной реакции контроллера на изменения температуры. Для достижения максимально возможной стабильности предел пропорциональности должен быть установлен на оптимальную ширину.

Заводская настройка по умолчанию для диапазона пропорциональности составляет 30,0 °C. При выполнении проверки прибора диапазон пропорциональности может быть изменен. См. Протокол испытаний, чтобы узнать, не изменялся ли диапазон пропорциональности перед отправкой. Ширина диапазона пропорциональности может изменяться, если пользователю необходимо оптимизировать характеристики управления для определенной ситуации применения.

Ширина диапазона пропорциональности регулируется с передней панели. Ширину можно установить на дискретные значения в градусах C или F в зависимости от выбранных единиц. Настройка диапазона пропорциональности доступна во втором меню. Нажмите кнопку «SET» (Задать) и «EXIT» (Выход) для входа во второе меню и отображения мощности нагревателя. Затем дважды нажмите «SET» (Задать) для доступа к диапазону пропорциональности.



*Доступ к индикатору мощности нагревателя во втором меню
Мощность нагревателя в процентах*



*Доступ к напряжению заданной точки
Напряжение заданной точки в милливольтгах*



*Доступ к диапазону пропорциональности
Мигает «ProrP», затем отображается настройка*

Нажмите «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), чтобы изменить эту настройку.



Диапазон пропорциональности

Настройка нового диапазона пропорциональности

Нажмите «SET» (Задать), чтобы сохранить новую настройку. Нажмите кнопку «EXIT» (Выход) для продолжения работы без сохранения нового значения.



Принять новую настройку диапазона пропорциональности

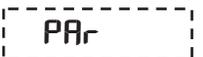
Принять новую настройку диапазона пропорциональности

8.9 Конфигурация контроллера

У контроллера есть несколько конфигурации, параметров эксплуатации и параметров калибровки, которые программируются с передней панели. Доступ к ним осуществляется из второго меню после функции диапазона пропорциональности нажатием кнопки "SET" (задать). При повторном нажатии кнопки «SET» (Задать) производится вход в первую из трех групп параметров конфигурации — параметры эксплуатации, параметры последовательного интерфейса и параметры калибровки. Группы выбираются с помощью кнопок «UP» (Вверх) и «DOWN» (Вниз) и последующим нажатием кнопки «SET» (Задать).

8.10 Параметры эксплуатации

Меню параметров эксплуатации обозначается надписью...



Меню параметров эксплуатации

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы войти в меню. Рабочие параметры меню содержат параметр HL (Верхний предел), параметр срабатывания программного предохранителя, а также параметр режима сброса предохранителя.

8.10.1 Верхний предел

Параметр HL регулирует максимальную задаваемую температуру. Значения заводской настройки по умолчанию и максимальной настройки установлены на 1100. В целях безопасности пользователь может снизить значение HL, чтобы ограничить максимальную задаваемую температуру.

HL

Параметр верхнего предела

Нажмите "SET" (Задать) для регулировки HL.



Доступ к параметру верхнего предела

= 1100.0

Мигает текущее значение HL, а затем отображается изменяемое значение

Отрегулируйте значение параметра HL цифра за цифрой, используя кнопки «UP» (Вверх), «DOWN» (Вниз) и «SET» (Задать) по мере того, как каждая из цифр начинает мигать.

1005.9

Новая настройка HL

Нажмите «SET» (Задать), чтобы принять новый температурный предел.

8.10.2 Программный температурный предохранитель

Параметр температуры срабатывания программного предохранителя используется контроллером для отключения прибора в условиях повышенной температуры.

SoftLo

Параметр срабатывания программного предохранителя

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы разрешить корректировку срабатывания программного предохранителя



Доступ к срабатыванию программного предохранителя

1125

Мигает текущее значение программного предохранителя, а затем отображается изменяемое значение.

Отрегулируйте значение параметра, используя кнопки «UP» (Вверх), «DOWN» (Вниз) и «SET» (Задать) по мере того, как каждая из цифр начинает мигать.

1102.0

Новая настройка срабатывания программного предохранителя

Нажмите «SET» (Задать), чтобы принять новый температурный предел.

Если температура прибора превышает температуру срабатывания программного предохранителя, контроллер автоматически выключается, и на дисплее поочередно отображаются сообщения «SoftLo» и «Err 8».

8.10.3 Режим сброса температурного предохранителя

Выбор режима сброса температурного предохранителя определяет, будет ли предохранитель сбрасываться автоматически, когда температура полости опустится до безопасной, или его необходимо будет сбросить вручную.

Параметр обозначается надписью

Auto St

Параметр режима сброса температурного предохранителя

Нажмите кнопку «SET» (Задать) для доступа к настройке параметра. Обычно для температурного предохранителя установлен автоматический режим.

Auto

Температурный предохранитель настроен на автоматический сброс

Для переключения на ручной режим сброса нажмите кнопку «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), а затем «SET» (Задать).

St

Температурный предохранитель настроен на ручной сброс

8.11 Параметры последовательного интерфейса

Меню параметров последовательного интерфейса RS-232 обозначается надписью

SEr AL

меню параметров последовательного интерфейса RS-232

Меню параметров последовательного интерфейса содержит параметры, определяющие работу последовательного интерфейса. Параметры в меню: скорость передачи данных, период дискретизации, дуплексный режим и перевод строки.

8.11.1 Скорость передачи данных

Скорость передачи данных является первым параметром в меню. Настройка скорости передачи данных определяет скорость передачи данных последовательного интерфейса.

Параметр скорости передачи данных обозначается надписью

BAUD

Параметр скорости последовательной передачи данных

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы установить скорость передачи данных. После этого отобразится текущее значение скорости передачи данных.

2400 b

Текущая скорость передачи данных

Скорость последовательной передачи данных можно запрограммировать на 300, 600, 1200, 2400, 4800 или 9600 бод. Настройка по умолчанию — 2400 бод. Для изменения скорости передачи данных нажмите кнопку «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз).

4800 b

Новая скорость передачи данных

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы задать новое значение скорости передачи данных, или кнопку «EXIT» (Выход), чтобы отменить действие и перейти к следующему параметру в меню.

8.11.2 Период дискретизации

Период дискретизации — это следующий параметр в меню параметров последовательного интерфейса. Период дискретизации — это период времени в секундах между измерениями температуры, передаваемыми от последовательного интерфейса. Если период дискретизации установлен на 5, то прибор передает текущие показатели по последовательному интерфейсу приблизительно каждые пять секунд. Автоматическая дискретизация отключается при настройке периода дискретизации равной 0. Период дискретизации обозначается надписью

SP=0

*Параметр периода дискретизации
последовательного интерфейса*

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы перейти к выбору значения периода дискретизации. После этого отобразится текущее значение периода дискретизации.

SP=1

Текущий период дискретизации (в секундах)

Настройте значение при помощи кнопок «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз), а затем, используя кнопку «SET» (Задать), установите частоту дискретизации в соответствии с отображаемым значением.

SP=60

Новый период дискретизации

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы принять новое значение, или «EXIT» (Выход), чтобы перейти к следующему параметру без сохранения новой настройки.

8.11.3 Дуплексный режим

Следующий параметр — дуплексный режим. Дуплексный режим может быть полнодуплексным или полудуплексным. В полнодуплексном режиме любые команды, принимаемые печью по последовательному интерфейсу, немедленно отражаются или передаются обратно на отправившее устройство. В полудуплексном режиме команды выполняются, но не отражаются. Параметр дуплексного режима обозначается надписью

d=FULL

*Параметр дуплексного режима последовательного
интерфейса*

Нажмите кнопку «SET» (Задать) для доступа к настройке режима.

d=FULL

Текущая настройка дуплексного режима

Режим можно изменить кнопками «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз) и установить кнопкой «SET» (Задать).

d=HALF

Новая настройка дуплексного режима

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы принять новое значение, или «EXIT» (Выход), чтобы перейти к следующему параметру без сохранения новой настройки.

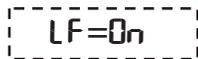
8.11.4 Перевод строки

Последний параметр в меню последовательного интерфейса — режим перевода строки. Этот параметр включает (on) или отключает (off) передачу символа перевода строки (LF, ASCII 10) после передачи любого возврата каретки. Параметр перевода строки обозначается надписью

 LF

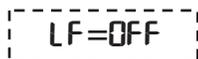
Параметр последовательного перевода строки

Нажмите кнопку «SET» (Задать) для доступа к параметру перевода строки.

 LF=On

Текущая настройка перевода строки

Режим можно изменить с помощью кнопок «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз).

 LF=OFF

Новая настройка перевода строки

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы принять новое значение, или «EXIT» (Выход), чтобы перейти к следующему параметру без сохранения новой настройки.

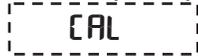
8.12 Параметры калибровки

Оператор 9117 имеет доступ к постоянным калибровки печи. Эти значения задаются на заводе и не должны изменяться. Правильно установленные значения важны для точности, а также корректной и безопасной работы печи. Доступ к этим параметрам открыт пользователю только в случае сбоя памяти контроллера. Благодаря этим параметрам пользователь может восстановить значения на заводские настройки. Эти параметры и их текущее значение указаны в Протоколе испытаний.

Предостережение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: НЕ изменяйте значения калибровочных постоянных печи, установленных на заводе-изготовителе. Корректные настройки этих параметров важны для безопасности и надлежащего функционирования печи.

Меню параметров калибровки обозначается надписью

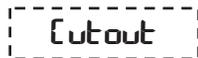
 CAL

CAL Меню параметров калибровки

Пять раз нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы войти в меню. Меню параметров калибровки содержит следующие параметры: аппаратный температурный предохранитель, CT1, CE1, CT2, CE2, CT3 и CE3.

8.12.1 Аппаратный температурный предохранитель

Это параметр температуры, при превышении которой устройство автоматически отключается. Значение этого параметра задается на заводе, приблизительно составляет 1150°C и не может изменяться пользователем.

 t out

Отображение аппаратного температурного предохранителя

Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы отобразить текущее значение аппаратного температурного предохранителя. Этот параметр можно изменить только внутренним способом. Если необходимо изменить этот параметр, обратитесь в отдел обслуживания клиентов Fluke Calibration.



Принять новое значение аппаратного предохранителя

Нажмите кнопку «SET» (Задать) или «EXIT» (Выход), чтобы перейти к следующему параметру.

8.12.2 CT1, CT2, CT3

Параметры калибровки CT1, CT2 и CT3 являются температурами калибровки.

8.12.3 CE1, CE2, CE3

Параметры калибровки CE1, CE2 и CE3 — это ошибки калибровки, соответствующие температурам калибровки.

9 Интерфейс цифровой передачи данных

Печь поддерживает передачу данных и может управляться другим оборудованием через цифровой интерфейс RS-232.

Используя данный интерфейс, прибор можно подключать к компьютеру или другому оборудованию. Это позволяет пользователю устанавливать заданную температуру, отслеживать температуру, а также осуществлять доступ к любым другим функциям контроллера с помощью оборудования удаленного обмена данными.

9.1 Последовательная связь

Калибратор оборудован последовательным интерфейсом RS-232, который обеспечивает последовательную цифровую связь на достаточно больших расстояниях. При помощи последовательного интерфейса пользователь может получить доступ ко всем функциям, параметрам и настройкам, описанным в Разделе 8, за исключением скорости передачи данных.

9.1.1 Схема подключения

Кабель последовательной связи подключается к калибратору через разъем DB-9, находящийся на задней панели прибора. На Рисунке 6 показана схема расположения выводов разъема и предлагаемая схема разводки кабеля. Кабель последовательной связи должен быть экранирован от возможных помех малым сопротивлением между разъемом (DB-9) и экраном.

9.1.2 Настройка

Прежде чем начать использование последовательного интерфейса, необходимо запрограммировать скорость передачи данных и другие параметры. Эти параметры задаются в меню последовательного интерфейса.

Чтобы перейти в режим программирования параметров последовательного интерфейса, сначала нажмите "EXIT" (Выход), удерживая при этом кнопку "SET" (Задать), а затем отпустите обе кнопки, чтобы попасть во второе меню. Нажимайте кнопку «SET» (Задать) до тех пор, пока на дисплее не отобразится надпись «[onF Iu]». Это функция выбора меню. Нажимайте кнопку «UP» (Вверх) до тех пор, пока в меню последовательного интерфейса не отобразится надпись «5Er iRL». Наконец, нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы войти в меню настроек последовательного интерфейса. Меню настроек последовательного интерфейса связи содержит настройки скорости передачи данных, частоты дискретизации, режима дуплекса и настройки перевода строки.

9.1.2.1 Скорость передачи данных

Скорость передачи данных является первым параметром в меню. На экране отображается параметр скорости передачи данных в виде «BAUd». Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы установить скорость передачи данных. После этого отобразится текущее значение скорости передачи данных. Скорость последовательной передачи данных 9117 может программироваться на 300, 600, 1200, 2400, 4800 или 9600 бод. Скорость передачи данных предварительно запрограммирована на 2400 бод. Для изменения скорости передачи данных нажмите кнопку «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз). Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы задать новое значение скорости передачи данных, или кнопку «EXIT» (Выход), чтобы отменить действие и перейти к следующему параметру в меню.

RS-232 Разводка кабелей □ для ПК IBM и совместимых

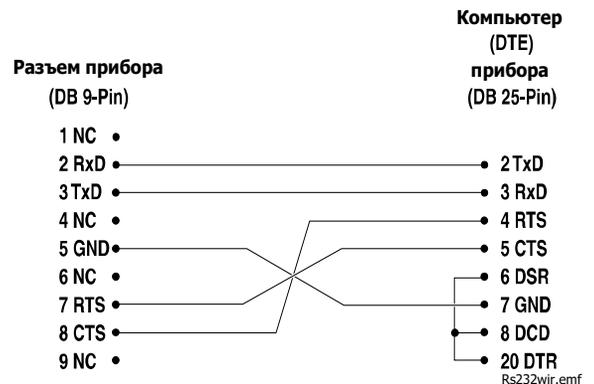
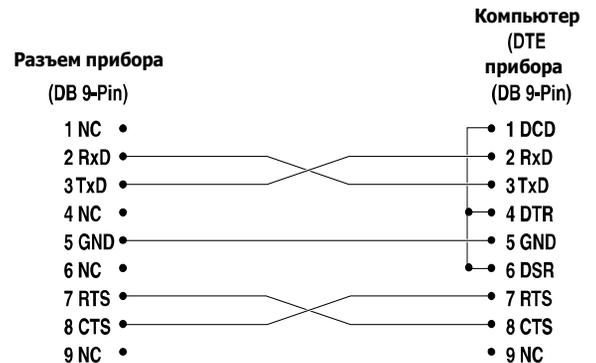


Рисунок 6. Схема разводки последовательного кабеля

Rs232wir.emf

9.1.2.2 Период дискретизации

Следующим параметром в меню является период дискретизации, обозначаемый как "SAmPLE". Период дискретизации — это период времени в секундах между измерениями температуры, передаваемыми от последовательного интерфейса. Если период дискретизации установлен равным 5, то прибор будет передавать текущие показатели по последовательному интерфейсу приблизительно каждые пять секунд. Автоматическая дискретизация отключается при настройке периода дискретизации равной 0. Нажмите кнопку «SET» (Задать), чтобы перейти к выбору значения периода дискретизации. Настройте значение при помощи кнопок "UP" (Вверх) или "DOWN" (Вниз), а затем, используя кнопку "SET" (Задать), установите частоту дискретизации в соответствии с отображаемым значением.

9.1.2.3 Дуплексный режим

Следующий параметр — это дуплексный режим, обозначаемый надписью "dUPL". Режим дуплекса может быть полудуплексным («HALF») или полнодуплексным («FULL»). В полнодуплексном режиме любые команды, принимаемые термометром по последовательному интерфейсу, немедленно отражаются или передаются обратно на отправившее устройство. В полудуплексном режиме команды выполняются, но не отражаются. По умолчанию установлен полнодуплексный режим. Режим можно изменить кнопками «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз) и установить кнопкой «SET» (Задать).

9.1.2.4 Перевод строки

Последний параметр в меню последовательного интерфейса — режим перевода строки. Этот параметр включает («On») или отключает («OFF») передачу символа перевода строки (LF, ASCII 10) после передачи любого возврата каретки. По умолчанию перевод каретки включен. Режим можно изменить кнопками «UP» (Вверх) или «DOWN» (Вниз) и установить кнопкой «SET» (Задать).

9.1.3 Эксплуатация последовательного интерфейса

Как только кабель будет подключен, а интерфейс надлежащим образом настроен, контроллер немедленно начнет передавать значения температуры с заданной скоростью. Последовательная связь использует 8-битные пакеты данных, один стоп-бит и один бит проверки четности. По последовательному интерфейсу можно установить заданное значение температуры, просмотреть или задать различные параметры. Команды интерфейса описаны в разделе 9.2. Все команды представляют собой строки ASCII-символов, которые завершаются символом возврата каретки (CR, ASCII 13).

9.2 Команды интерфейса

В данном разделе приведены различные команды для доступа к функциям калибратора посредством цифрового интерфейса (см. Таблицу 3). Эти команды передаются по последовательному интерфейсу RS-232. Команды завершаются символом возврата каретки. Интерфейс не различает верхние и нижние регистры символов, следовательно, можно использовать любой из них. Команды могут сокращаться до минимального количества символов, которые определяют уникальную команду. Команда может использоваться для настройки параметра или отображения параметра. Это зависит от того, следует ли после значения с командой символ «=» или нет. Например, "s"<CR> возвращает текущее заданное значение, а "s=50.00"<CR> задает значение 50.00 градусов.

В следующем списке команды, символы или данные в скобках "[" и "]" опциональны для команды. Косая черта «/» означает переменные символы или данные. Числовые данные, обозначенные символом «n» могут вводиться в десятичном или экспоненциальном представлении. Пробелы могут добавляться в пределах строк команд и просто игнорируются. Клавишу Backspace (BS, ASCII 8) можно использовать для стирания предыдущего символа. Завершающий символ (CR) вводится в конце каждой команды.

Таблица 3. Команды цифровой связи

Описание команды	Формат команды	Пример команды	Возврат	Пример возврата	Допустимые значения
Отображаемая температура					
Считывание температуры в полости	t[emperature]	t	t: 9999,9	t: 950.0C	
Чтение текущего заданного значения	s[etpoint]	s	задано: 9999,9 {C или F}	задано: 150,00 C	
Задать текущее заданное значение на n	s[etpoint]=n	s=450			Диапазон прибора
Единицы задания температуры:	u[nits]=c/f				C или F
Задать единицы температуры Цельсия	u[nits]=c	u=c			
Задать единицы температуры Фаренгейта	u[nits]=f	u=f			
Функция чтения сканированием	sc[an]	sc	сканирование: {ON или OFF}	сканирование: ВКЛ	
Настройка функции сканирования:	sc[an]=on/of[f]				ВКЛ или ВыКЛ
функция сканирования включена	sc[an]=on/	sc=on			
функция сканирования выключена	sc[an]=of[f]	sc=of			
Чтение скорости сканирования	sr[ate]	sr	srat: 99,99 {C или F}/мин.	srat: 10,0 C/мин	
Установить скорость сканирования в n градусах за минуту	sr[ate]=n	sr=5			от 0,1 до 99,9
Второе меню					
Чтение настройки диапазона пропорциональности	pr[op-band]	pr	pb: 999.9	pb: 15.9	
Задание диапазона пропорциональности на n	pr[op-band]=n	pr=8.83			от 0,1 до 100
Чтение мощности нагревателя _{SEP} (рабочий цикл)	po[wer]	po	po: 999	po: 1	
Меню линейного нарастания и выдержки					
Считывание нескольких программируемых заданных значений	pn	pn	pn: 9	pn: 2	
Установить число программируемых заданных значений на n	pn=n	pn= 4			от 1 до 8
Прочитать программируемое заданное значение номер n	psn	ps3	psn: 9999,99 {C или F}	ps1: 50,00 C	
Задать число программируемых заданных значений n равным n	psn=n	ps3=50			от 1 до 8, Рабочий диапазон прибора

Таблица 3. Команды цифровой связи (прод.)

Описание команды	Формат команды	Пример команды	Возврат	Пример возврата	Допустимые значения
Считывание времени выдержки программируемого заданного значения	ptn	pt3	ti: 999	ti: 5	
Задать время выдержки заданного значения равным n минутам	ptn= n	pt3=5			от 0 до 14400
Чтение запрограммированной скорости сканирования	px n	px3	srn: 99,9	sr3: 11,3	
Установка программируемой скорости сканирования	px n = n	px3=10			от 0,1 до 99,9
Чтение программируемого режима управления	pc	pc	prog: {OFF или ON}	prog: ВЫКЛ	
Установка программируемого режима управления	pc=g[o]/s[top]/c[ont]				GO или STOP или CONT
Запуск программы	pc=g[o]	pc=g			
Остановка программы	pc=s[top]	pc=s			
Продолжение программы	pc=c[ont]	pc=c			
Считывание программируемых функций	pf	pf	pf: 9	pf: 3	
Установка программируемой функции на n	pf= n	pf=2			от 1 до 4
Меню конфигурации					
Меню параметров эксплуатации					
Чтение программного температурного предохранителя	scut	scut	scut: 9999,9	scut: 1150,0	
Установка настроек программного температурного предохранителя:	cu[tout]=n				
Установка программного температурного предохранителя на n градусов	cu[tout]= n	cu=500			от 0,0 до 1150,0
Меню последовательного интерфейса					
Чтение настройки дискретизации последовательного интерфейса	sa[mple]	sa	sa: 9	sa: 1	
Установка настройки дискретизации последовательного интерфейса на n секунд	sa[mple]= n	sa=0			от 0 до 4000
Задание дуплексного режима последовательного интерфейса:	du[plex]=f[ull]/h[alf]				FULL или HALF
Задание последовательного интерфейса в дуплексный режим	du[plex]=f[ull]	du=f			
Задание дуплексного режима в последовательном интерфейсе	du[plex]=h[alf]	du=h			

Таблица 3. Команды цифровой связи (прод.)

Описание команды	Формат команды	Пример команды	Возврат	Пример возврата	Допустимые значения
Задание режима перевода строки в последовательном интерфейсе:	lf[eed]=on/of[f]				ON или OFF
Включение режима перевода строки в последовательном интерфейсе	lf[eed]=on	lf=on			
Выключение режима перевода строки в последовательном интерфейсе	lf[eed]=of[f]	lf=of			
Меню калибровки					
Чтение параметра калибровки СТ n	ct n	ct1	ctn: 99.9C	ct1: 300C	
Установка параметра калибровки СТ n на n	ctn= n	ct1=300,4			от 0 до 1100
Чтение параметра калибровки СЕ n	ce n	ce1	cen: 99.9C	ce1: -10,1C	
Установка параметра калибровки СЕ n на n	ce n = n	ce1=-10			от -99,9 до 99,9
Эти команды используются только для заводских испытаний.					
Разное (нет в меню)					
Чтение номера версии прошивки	*ver[sion]	*ver	версия 9999,9.99	версия 9122,3.54	
Чтение всех команд	h[elp]	h	Список команд		
<p>Легенда:</p> <ul style="list-style-type: none"> [] опциональные данные команды { } Возврат какой-либо информации n Числовые данные от пользователя 9 Числовые данные, возвращенные пользователю x Символьные данные, возвращенные пользователю <p>Примечание: Когда «DUPLEX» (Дуплекс) установлен на «FULL» (Полный), и отправляется команда «READ» (Чтение), то эта команда возвращается с возвратом каретки и переводом строки. Затем значение возвращается, как указано в столбце «RETURNED» (ВОЗВРАТ).</p>					

10 Использование печи для отжига 9117 Annealing Furnace

10.1 Общие сведения

Печь для отжига 9117 Annealing Furnace предназначена для помощи в обслуживании СПТС. Национальный институт стандартов и технологии (NIST) определяет отжиг в качестве первого шага процедуры калибровки для СПТС. Эксперименты в лаборатории ПТС NIST, проведенные Б.В. Магнумом (B.W. Mangum), Е.Р. Пфейфером (E.R. Pfeiffer) и Дж.Ф. Страузом (G.F. Strouse), позволили определить оптимальное время для отжига СПТС перед калибровкой, как указано в Таблице 4. Несмотря на то, что в Таблице 4 указано определенное время охлаждения для различных температур, специалисты Fluke Calibration рекомендуют применять общее правило 100 °С/ч, которое соответствует требованиям к охлаждению, обеспечивает выравнивание концентрации точечных дефектов и упрощает весь процесс.

Отжиг СПТС рекомендуется проводить в следующих случаях.

10.1.1 Механический удар

Во время обычного использования СПТС может подвергаться механическим ударам, которые вызывают натяжение провода, что приводит к изменению сопротивления. Механический удар может быть вызван легким постукиванием по датчику СПТС при его установке или извлечении из прибора. Кроме того, вибрация во время транспортировки может также стать причиной механического удара. СПТС — это чрезвычайно чувствительный прибор. Даже при соблюдении особых мер предосторожности он может подвергнуться механическим ударам, которые могут вызвать значительные изменения сопротивления СПТС. Отжиг СПТС при температуре 660 °С в течение одного часа позволяет устранить большинство деформаций, вызванных незначительными ударами, и восстановить сопротивление до уровня, близкого к исходному значению. Отжиг рекомендуется выполнять всегда после транспортировки СПТС коммерческой компанией.

Таблица 4. Процедура отжига СПТС на основе исследований NIST

Диапазон использования СПТС	Процедура	Время
До точки Zn (419,527 °С)	Удержание при температуре 450-480 °С	4 часа
До точки Al (660,323 °С)	Тщательная очистка	
	Нагрев от 500 до 670 °С	Более 1 часа
	Выдержка при 670 °С	1,5 часа
	Охлаждение до 500 °С	Более 3 часов
До точки Ag (961,78 °С)	Извлечение при комнатной температуре	
	Измерение R_{TP} для получения номинальных значений Тщательная очистка	
	Нагрев до 970 °С	Более 2 часов
	Выдержка при 970 °С	1 час
	Охлаждение до 500 °С	Более 4 часов
	Извлечение при комнатной температуре	

10.1.2 Внутренние дефекты

Все твердые тела имеют дефекты. «Кристаллический дефект» — это дефект кристаллической решетки, у которой один или несколько ее размеров имеют порядок Ангстрем (Å). Точечные дефекты, относящиеся к кристаллическим дефектам, связаны с одним или двумя положениями атомов в кристаллической структуре. Самый простой и наиболее распространенный эффект — это вакансия или вакантный узел решетки, который обычно возникает там, где отсутствует атом. Вакансии формируются во время затвердевания и в результате колебаний атомов. Концентрация точечных дефектов зависит от температуры. По мере увеличения температуры равновесная концентрация вакансий (N_v) в чистой платиновой проволоке СПТС увеличивается в экспоненциальной прогрессии, как показано ниже:

$$N_v = N \exp\left(-\frac{Q_v}{kT}\right)$$

N - общее количество узлов решетки, Q_v - энергия вибрации, необходимая для образования вакансии, T - абсолютная температура в Кельвинах, k - константа Больцмана ($1,38 \times 10^{-23}$ Дж К⁻¹). Для большинства металлов доля вакансий, N_v/N , в точке непосредственно ниже точки плавления, составляет примерно 10^{-4} , или один пустой узел решетки из каждых 10 000 узлов. Извлечение СПТС при высокой температуре и быстрое охлаждение до комнатной температуры приводит к тому, что эта высокая концентрация точечных дефектов в кристаллической структуре вызывает увеличение сопротивления. Такое увеличение может достигать 30 мк. Отжиг СПТС при 700 °С в течение двух часов может привести к значительному снижению уровня роста из-за наличия захваченных точечных дефектов. СПТС следует охладить до температуры не менее 500 °С со скоростью примерно 100 °С/ч. После того как СПТС достигнет температуры 500 °С, его можно немедленно извлечь в условия комнатной температуры без всякого вреда.

10.1.3 Калибровка фиксированной точки

Несмотря на то, что извлечения СПТС из печи в условия комнатной температуры следует избегать, эта операция является неотъемлемой частью калибровки фиксированной точки.

Во время калибровки при повышенных температурах СПТС необходимо предварительно прогреть и оставить в печи для отжига при температуре, близкой к фиксированной точке, подлежащей калибровке. Предварительный прогрев СПТС перед его установкой в камеру с фиксированной точкой помогает поддерживать более долгую площадку кристаллизации. После того, как СПТС будет откалиброван в фиксированной точке, его можно быстро извлечь из камеры с фиксированной точкой и вернуть в печь для отжига. Отжиг СПТС в течение двух часов после калибровки и медленное снижение температуры до 500 °С предотвращает «тушение» дефектов решетки, обнаруженных в платиновом проводе.

10.1.4 Использование высокотемпературного стандартного платинового термометра сопротивления (ВТСПТС)

В соответствии с дополнительной информацией по ITS-90, после использования ВТСПТС при температуре выше 700 °С и перед выполнением измерений при низких температурах, особенно перед выполнением измерений при R_{TP} , необходимо выполнить отжиг термометра.

11 Процедура калибровки

Иногда пользователю может потребоваться калибровка прибора для улучшения точности заданной температуры. Калибровка выполняется путем регулировки постоянных калибровки датчика контроллера CE1, CE2 и CE3, чтобы температура прибора, измеренная стандартной термпарой, больше соответствовала заданному значению. Используемый термометр должен измерять температуру полости с более высокой точностью, чем требуется от прибора.

11.1 Точки калибровки

При калибровке прибора CE1, CE2 и CE3 регулируются для минимизации ошибки заданного значения на каждой из трех различных температур полости. Для калибровки можно выбрать любые три разумно разные температуры. Улучшения результатов можно добиться для меньших диапазонов при использовании температур, которые вписываются в наиболее часто используемый рабочий диапазон прибора. Чем дальше от температуры калибровки, тем больше диапазон калибровки, но при этом ошибка калибровки в пределах диапазона также увеличится. Выбор диапазона в пределах от 300 до 700 °C может обеспечить калибратору улучшенную погрешность, равную $\pm 2,0$ °C, однако за пределами этого диапазона погрешность может превышать $\pm 10,0$ °C.

11.2 Процедура калибровки

1. Выберите три заданных значения для калибровки параметров CE1, CE2 и CE3. Заданные значения обычно следующие: CT1 = 300°C, CT2 = 700°C и CT3 = 1000°C, но при желании или необходимости можно использовать и другие значения. Использование этих трех заданных значений температуры может привести к погрешности $\pm 5,0$ °C.
2. Если обычные заданные значения не используются, инициализируйте CT1, CT2 и CT3 в соответствии с желаемыми заданными значениями, а CE1, CE2 и CE3 должны быть равны 0. Где CT1 является низким заданным значением, а CT3 — высоким заданным значением.
3. Установите прибор на низкое заданное значение. Когда прибор достигнет заданного значения и показания на дисплее эталонного термометра стабилизируются, подождите примерно 15 минут, и затем снимите показания термометра. Повторите шаг 3 для двух других заданных значений, записав их как Tm1, Tm2 и Tm3.
4. Получите данные по исходным ошибкам калибровки из устройства.
5. Рассчитайте CE1, CE2 и CE3 с помощью следующей формулы.
$$T_{mn} - T_{sn} + CE_n = CE_m$$
Где Tmn — это измеренная температура, Tsn (CTn) — это температура заданной точки, CE_n — это старое значение ошибки калибровки, а CE_m — это новое значение ошибки калибровки.
6. Введите новые значения CE(m) в меню параметров калибровки с помощью клавиатуры либо через последовательный порт.
7. Если требуемая точность не достигнута, повторите шаги 1-6.

12 Обслуживание

- Данный прибор разработан с максимальной тщательностью. Простота эксплуатации и обслуживания были одними из основных целей при проектировании прибора. Поэтому при должном обращении данный прибор требует минимального обслуживания. Не эксплуатируйте прибор в масляных, влажных, грязных или пыльных местах.
- Если внешняя часть прибора загрязнится, ее можно очистить влажной тканью со слабым очищающим средством. Не очищайте поверхности прибора агрессивными химикатами — они могут повредить краску.
- Убедитесь, что камера печи поддерживается в чистоте и не содержит посторонних веществ. **НЕ** применяйте жидкости для очистки наружных поверхностей полости.
- При проливании опасного вещества на прибор или внутрь него пользователь должен принять соответствующие меры для дезинфекции согласно государственным требованиям, предъявляемым к такому материалу.
- При повреждении шнура питания замените его шнуром с калибром, соответствующим подводимому к прибору току. При возникновении любых вопросов обращайтесь в отдел обслуживания клиентов Fluke Calibration для получения более подробной информации.
- Перед применением каких-либо методов очистки и дезинфекции, за исключением методов, рекомендованных Fluke Calibration, пользователи должны проконсультироваться с отделом обслуживания клиентов Fluke Calibration, чтобы убедиться, что данные меры не повредят устройство.
- Если прибор используется не так, как предусмотрено конструкцией оборудования, функциональность печи может быть нарушена или может возникнуть угроза безопасности.
- Правильность работы температурного предохранителя следует проверять каждые 6 месяцев. Чтобы проверить выбранный пользователем температурный предохранитель, проверьте настройки программного температурного предохранителя в соответствии с указаниями для контроллера (Раздел 8.10.2).
- Периодически проверяйте наличие трещин в блоке выравнивания из плавленного алюмосиликата. При наличии трещин блок может не работать.
- Аппаратный температурный предохранитель следует проверять каждые 6 месяцев. Порядок проверки аппаратного температурного предохранителя см. в Разделе 8.12.1.
- Необходимо периодически очищать блок электроники в нижней части печи. График выполнения зависит от конкретной лаборатории. Рекомендуется проверить блок электроники в течение 4-6 недель после ввода устройства в эксплуатацию. Если блок электроники или ограждение вентилятора покрыты пылью, препятствующей нормальному потоку воздуха, аккуратно удалите пыль с помощью пылесоса. Составьте график технического обслуживания печи, основываясь на полученных результатах. Подкорректируйте график в соответствии с историей обслуживания.

Примечание

Чтобы снять крышку блока электроники, необходимо повернуть устройство на бок и снять одну ножку. Перед снятием крышки блока электроники отсоедините прибор от сети. Перед проведением технического обслуживания извлеките блок выравнивания из плавленного алюмосиликата.

13 Поиск и устранение неисправностей

В данном разделе приводится информация о поиске и устранении неисправностей, комментарии к CE и принципиальная схема.

13.1 Неисправности, возможные причины и решения

Если прибор работает неправильно, то с помощью данного раздела можно разобраться в причине и устранить неполадку. В данном разделе приведено несколько возможных проблем с вероятными причинами и способами их решения. В случае возникновения проблемы внимательно ознакомьтесь с данным разделом, попытайтесь разобраться в проблеме и устранить ее. Если решить проблему не удастся, обратитесь за помощью в авторизованный сервисный центр Fluke Calibration. Правильно укажите номер модели, серийный номер и значение напряжения прибора.

Проблема	Возможные причины и решения
Неправильные показания температуры	<p>Неверные параметры калибровки. Если первый отображенный номер ниже «-005-», произошла переинициализация прибора. Найдите значения параметров СТ1, СТ2, СТЗ, СЕ1, СЕ2 и СЕ3 в Протоколе испытаний, который поставляется вместе с прибором. Перепрограммируйте параметры калибровки в память модели 9117 (см. Раздел 8.12). Дождитесь стабилизации прибора и проверьте точность показаний температуры. Контроллер заблокирован. Контроллер может быть заблокирован из-за скачка напряжения или другой помехи. Включите систему, выполнив процедуру сброса на заводские настройки.</p> <p>Процедура сброса на заводские настройки. Удерживайте кнопки SET (Задать) и EXIT (Выход) в нажатом положении при включении прибора. Когда на приборе отобразится «-init-», отпустите кнопки. На дисплее отобразится «-init-», затем 9117, после чего — версия прошивки. После выполнения сброса на заводские настройки все параметры настроек возвращаются к значениям по умолчанию. Перепрограммируйте параметры калибровки в память модели 9117 (см. раздел 8.12) и все остальные настраиваемые параметры. Дождитесь стабилизации прибора и проверьте точность показаний температуры.</p>
Прибор нагревается или охлаждается слишком быстро или слишком медленно	<p>Неправильные настройки сканирования и скорости сканирования. Настройки сканирования и скорости сканирования могут быть установлены на нежелательные значения. Проверьте настройки сканирования и скорости сканирования. Сканирование может быть отключено (если кажется, что устройство реагирует слишком быстро). Сканирование может быть включено на низкую скорость (если кажется, что устройство реагирует слишком медленно).</p>

Проблема	Возможные причины и решения
На дисплее отображается что-либо из следующего: Err 1, Err 2, Err 3, Err 4 или Err 5	Проблема контроллера. Такие сообщения об ошибках указывают на проблемы контроллера. Err 1 - ошибка ОЗУ Err 2 - ошибка энергонезависимого ОЗУ Err 3 - ошибка ОЗУ Err 4 - ошибка настройки АЦП Err 5 - ошибка готовности АЦП Включите систему, выполнив процедуру сброса на заводские настройки, описанную выше.
Если на дисплее отображается «Err 6»	Неисправный датчик управления. Датчик управления может находиться в состоянии короткого замыкания, быть разомкнутым или иметь другое повреждение. Отсоедините шнур питания от прибора. Свяжитесь со службой поддержки клиентов Fluke Calibration для получения дальнейших инструкций.
Если на дисплее отображается «Err 7»	Ошибка управления нагревателем. Включите систему, выполнив процедуру сброса на заводские настройки, описанную выше. Если прибор снова выдает код ошибки, выключите прибор и оставьте его в выключенном состоянии как минимум на полчаса. Снова включите прибор. Если прибор снова выдает код ошибки, выключите прибор и свяжитесь со службой поддержки клиентов Fluke Calibration для получения разрешения на возврат, а также для получения инструкций по возврату прибора.
Если на дисплее отображается «Err 8»	Ошибка программного температурного предохранителя. Включите систему, выполнив процедуру сброса на заводские настройки, описанную выше. Процедура сброса на заводские настройки устанавливает температуру срабатывания программного предохранителя на значение по умолчанию, равное 1125°C. Если прибор снова выдает код ошибки, выключите прибор и оставьте его в выключенном состоянии как минимум на полчаса. Снова включите прибор. Если прибор снова выдает код ошибки, выключите прибор и свяжитесь со службой поддержки клиентов Fluke Calibration для получения разрешения на возврат, а также для получения инструкций по возврату прибора

13.2 Примечания

13.2.1 Директива по электромагнитной совместимости (EMC)

Оборудование компании Fluke Calibration протестировано на предмет соответствия Директиве по электромагнитной совместимости (Директива EMC, 89/336/EC). Все стандарты, на соответствие которым был протестирован ваш прибор, указаны в декларации о соответствии.

13.2.2 Директива по низковольтным устройствам (Безопасность)

С целью соответствия европейскому стандарту «Директива о низковольтном оборудовании» (73/23/EEC), оборудование, изготовленное компанией Fluke Calibration, разработано таким образом, чтобы соответствовать стандартам IEC 1010-1, (EN 61010-1) и IEC 1010-2-010 (EN 61010-2-010).

