ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ
Серии CAUY / CAUX / CAUW / CAUW-D

Руководство по эксплуатации



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3
1.1. Введение 3
1.2. Технические данные 4
2. УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕСОВ 6
2.1. Выбор места для работы 6
2.2. Распаковка 7
2.3. Комплектность весов 7
2.4. Установка весов 8
2.5. Включение питания 9
3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И ФУНКЦИИ 10
3.1. Общий вид 10
3.2. Дисплей и клавиатура 11
4. НАСТРОЙКА ФУНКЦИЙ 12
4.1. Классификация функций 12
5. КАЛИБРОВКА ВЕСОВ 15
5.1. Способы калибровки 15
5.1.1. Внешняя калибровка 16
5.1.2. Внешнее тестирование 18
5.1.3. Внутренняя калибровка (кроме CAUY) 19
5.1.4. Внутреннее тестирование (кроме CAUY) 19
5.1.5. Выбор типа калибровки 20
5.2. Запуск калибровки 21
5.2.1. Разовый запуск 21
5.2.2. Адаптивная калибровка (кроме CAUY) 22
5.2.3. Периодическая калибровка (кроме CAUX, CAUY) 23
5.3. Калибровка встроенной гири (кроме CAUY) 25
6. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ 26
6.1. Выбор режима 26
6.2. Взвешивание груза 27
6.2.1. Взвешивание с использованием тары 28
6.2.2. Взвешивание с подвеской груза 28
6.3. Счетный режим 28
6.4. Взвешивание в процентах 30
Приложение. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ 32

Условные обозначения в тексте Руководства:

CAL - клавиша,

- указатель,

<**1:** исполнение калибровки> - текст команды, меню настройки.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Введение

Благодарим за покупку весов лабораторных электронных типа CAUW / CAUW-D / CAUX / CAUY фирмы CAS. Прежде, чем приступить к работе, ознакомьтесь с настоящим руководством. Обращайтесь к нему по мере необходимости.

Лабораторные электронные весы типа CAUW / CAUW-D / CAUX / CAUY (далее – весы) относятся к специальному классу точности и применяются в различных областях науки, техники и торговли для точного взвешивания. Принцип действия весов основан на электромагнитном уравновешивании взвешиваемого груза и последующем измерении электрического сигнала и преобразовании его в цифровой вид для индикации. Питание весов осуществляется от сети через адаптер переменного напряжения, либо по дополнительному заказу – от перезаряжаемого аккумулятора. Взвешиваемые грузы помещаются на грузоприемную чашку или на подвесной держатель под весами.

Большой набор (свыше 100) встроенных функций и прикладных программ позволяет классифицировать весы как профессиональные. На весах можно проводить следующие измерения:

- определение массы груза нетто и брутто с выбором единицы измерения;
- определение количества однородных изделий весовым методом;
- взвешивание в процентах относительно нормы;
- измерение плотности твердых тел или жидкостей.

Надежность результатов и комфорт процесса взвешивания обеспечивается различными встроенными функциями:

- автоматическая подстройка к изменяющимся внешним условиям;
- графическая шкала нагрузки;
- загрубление показаний;
- вывод на дисплей в дежурном режиме даты или времени (только CAUW-D и CAUW);
- электронная “пломба” по паролю для защиты от несанкционированного доступа к настройкам весов.

Чтобы весы не украли, в корпусе весов сделана проушина для их закрепления.

Калибровка весов завершается выдачей отчета, и результат сопоставляется с предыдущей калибровкой. В Центре обслуживания весов могут даже скомпенсировать нелинейность нагрузочной характеристики весов. Кроме того, во всех весах, за исключением типа CAUY, имеется встроенная гиря и механизм нагружения ею. Это позволяет ввести режимы автоматической калибровки в заданные моменты времени (трижды в сутки) или адаптивной калибровки, когда весы сами инициируют процесс калибровки из-за изменения температуры окружающей среды. Запрограммирована также калибровка самой встроенной гири. Если географическая широта места, где выполняется калибровка весов, отличается от широты места эксплуатации, то для компенсации широтной зависимости силы тяжести предусмотрен цифровой ввод локальных значений ускорения свободного падения в обоих пунктах.

Обмен данными с внешним устройством осуществляется через интерфейс RS-232C. При подключении к весам принтера предусмотрены различные режимы автоматической распечатки данных. Связь с компьютером позволяет управлять весами по запрограммированным командам. Благодаря встроенной в весы программе Открытые Окна имеется возможность без дополнительных программ передавать данные в какое-либо

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Приложение Windows (Word, Excel, NotePad) непосредственно, как будто они вводятся с клавиатуры; все, что нужно для этого – соединительный кабель.

На весы выдан сертификат № об утверждении типа средств измерений, зарегистрированный в Госреестре под № .

При проведении официальных измерений весы должны быть поверены. Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Интернет-сайт производителя: www.globalcas.com
Интернет-сайт производителя для стран СНГ: www.cas-cis.com

1.2. Технические характеристики

Класс точности весов: 1-й (специальный) по ГОСТ OIML R 76-1-2011.
Электробезопасность по ГОСТ 12.2.007, 0-75 (при питании через адаптер) _____ класс I

Таблица 1

Модели	CAUW 120D	CAUW 120	CAUX 120	CAUY 120	CAUW 220D	CAUW 220	CAUX 220	CAUY 220	CAUW 320	CAUX 320
Наибольший предел взвешивания,г	42 / 120	120			82 / 220	220			320	
Дискретность отсчета d, мг	0,01/0,1	0,1			0,01/0,1	0,1				
Цена поверочного деления e, мг	1									
Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке, мг	±0,5 (до 50 г вкл.) ±1 (свыше 50 г)				±0,5 (до 50 г вкл.) ±1 (свыше 50 до 200 г вкл.) ±1,5 (свыше 200 г вкл.)					
Пределы допускаемой погрешности при эксплуатации, мг	±1 (до 50 г вкл.) ±2 (свыше 50 г)				±1 (до 50 г вкл.) ±2 (свыше 50 до 200 г вкл.) ±3 (свыше 200 г)					
С.К.О., мг	≤0,02/≤0,1	≤ 0,1			≤0,05/≤0,1	≤ 0,1			≤ 0,15	
Нелинейность, мг	±0,03/±0,2	± 0,2			±0,1/ ±0,2	± 0,2			± 0,3	
Стабилизация показаний, сек	≤ 10	≤ 3			≤ 10	≤ 3				
Способы калибровки	Внешняя, внутренняя (кромеCAUY), тестирование(кромеCAUY)									
Автоматическая калибровка	Адаптивная(кромеCAUY), периодическая(кромеCAUX,CAUY)									
Масса калибровочных гирь, г	≥ 35	≥ 45			≥ 75	≥ 95			≥ 145	
Принцип измерения	Электромагнитная компенсация									
Выборка массы тары	Многократная, во всем диапазоне взвешивания									
Тип индикатора	Жидкокристаллический (CAUW - с подсветкой)									
Высвечиваемая информация	7 цифровых 7-сегментных разрядов + графическая шкала + указатели									
Связь с внешними устройствами	Интерфейс RS-232C, разъемы Вход/Выход, клавиатурный									
Электропитание: автономное от сетевого адаптера	От перезаряжаемого аккумулятора (по дополнительному заказу): постоянное напряжение 10~15 В, ток зарядки 0,6 А 110/220 В; 50/60 Гц									

1.2. Технические данные

Потребляемая мощность, Вт	
Диапазон рабочих температур, °C	10 ~ 30
Температурный коэффициент чувствительности (от 10 до 30 °C)	При выключенной адаптивной калибровке: ± 2 ppm/ °C При включенной адаптив. калибровке, кроме CAUY: ± 2 ppm
Размер чашки, мм	∅ 80
Габариты, мм	220 × 330 × 310
Масса, кг, не более	7

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Допускаются отклонения от приведенных характеристик в сторону их улучшения без дополнительного уведомления.
2. Указанные в таблице точностные характеристики относятся к статическому режиму взвешивания. При работе с функциями весов, связанными с динамикой: стабилизация и выбор полосы стабильности, погрешности измерений зависят от конкретной реализации динамического процесса, т.е. величины шумов, вибраций, скорости изменения нагрузки и т.д.

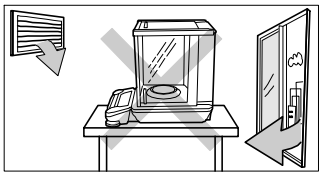
2. УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕСОВ

2.1. Выбор места для работы

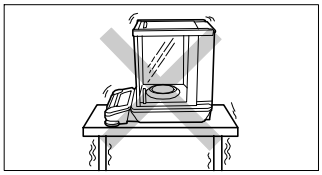
ВНИМАНИЕ

Помещение для работы выбирается, исходя из требований по безопасности и точности измерений. Запрещается использовать места с неподходящими условиями, а именно:

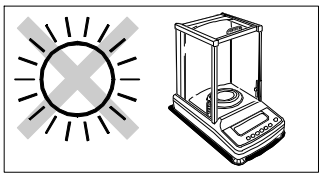
§ Воздушные потоки от вентиляторов, кондиционеров, открытых дверей или окон



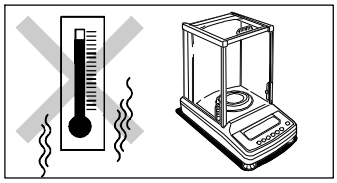
§ Вибрация



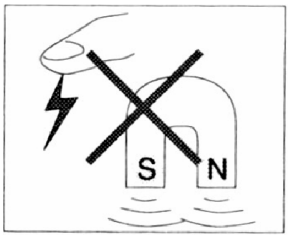
§ Прямой солнечный свет



§ Экстремальная температура или влажность, резкие температурные перепады



§ Запыленность, электромагнитные волны, повышенная магнитная напряженность



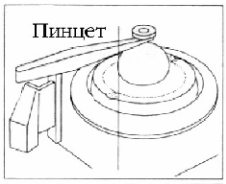
§ Близкий открытый источник огня или корродирующих газов

Весы устанавливаются на прочном рабочем столе, желательно со столешницей из камня. Сзади весов должно быть достаточно свободного места, чтобы можно было открывать дверцы весовой камеры. Горизонтальность стола проверяется по уровню. Его место выбирается у стены помещения или в углу, чтобы уменьшить эффект вибрации. Чем меньше будет ходить людей в помещении (или рядом), тем лучше.

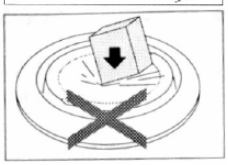
3.2. Дисплей и клавиатура

Оптимальные окружающие условия при эксплуатации весов: температура 20 °C ± 2, относительная влажность 45 ~ 60 % RH. Из-за эффекта выталкивающей силы воздуха необходимо контролировать атмосферное давление в помещении.

§ Пользуйтесь весами аккуратно. Уменьшите время взвешивания насколько это возможно (открывание и закрывание дверок, установка и удаление взвешиваемого груза). Используйте пинцет с длинными губками, чтобы избежать изменения температуры, когда рука находится в весовой камере.



§ Не нагружайте весы больше НПВ. Не допускайте резких ударов по чашке весов.



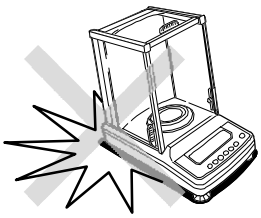
§ Соблюдайте осторожность при взвешивании предметов с электростатическим зарядом (пластики, изоляторы и пр.). Постарайтесь поддерживать относительную влажность воздуха не ниже 45 % или используйте металлический экран.



2.2. Распаковка

ВНИМАНИЕ

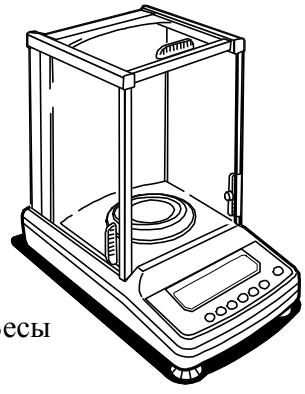
Этот высокоточный прибор упакован так, чтобы защитить его от ударов во время транспортировки. При распаковке не допускайте ударов по нему.



После транспортировки весов и их распаковки проверьте, чтобы отсутствовали наружные повреждения как следствие неаккуратного обращения при их транспортировке. Также проверяется комплектность поставки согласно п. 2.3. При необходимости составляется акт неисправностей или некомплектности и передается поставщику для удовлетворения претензий.

На случай транспортировки весов в будущем или их длительного хранения рекомендуется не выбрасывать упаковочную коробку, вставки и прокладки.

2.3. Комплектность весов



Весы

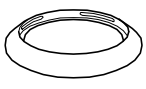
Чашка (1 шт.)



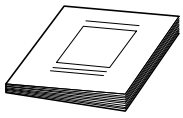
Платформа (1 шт.)



Защитное кольцо (1 шт.)



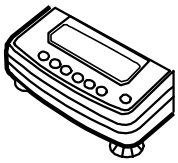
Руководство по эксплуатации (1 шт.)



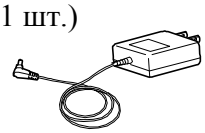
Краткая инструкция (1 шт.)



Крышка клавиатуры (1 шт.)



Сетевой адаптер (1 шт.)



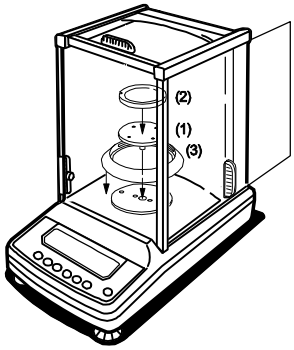
Зажим (1 шт.)



ПРИМЕЧАНИЕ

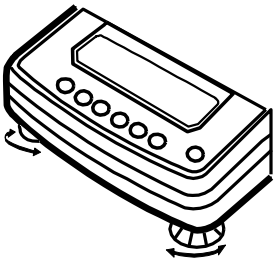
В комплект весов не включена гиря, необходимая для внешней калибровки. Учтите это при покупке весов.

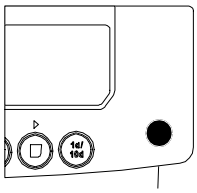
2.4. Установка весов



q Поставьте весы на место сборки.

q Аккуратно установите платформу на конусную ось, закрепленную на датчике (1), затем сверху на нее положите чашку (2) и вставьте защитное кольцо, чтобы оно лежало на плоскости камеры (3).



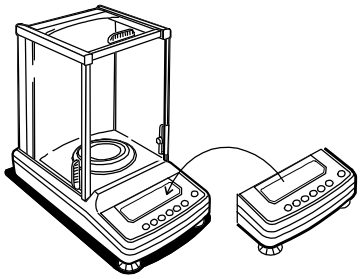


Ампула уровня

q Выравнивание весов. Весы устанавливаются на 3 ножках, две из которых в передней части весов регулируются по высоте поворотом по часовой стрелке для подъема и против часовой – для опускания. Вращая их, контролируйте положение воздушного пузырька в ампуле уровня. Весы выровнены, когда пузырек находится в центре ампулы.

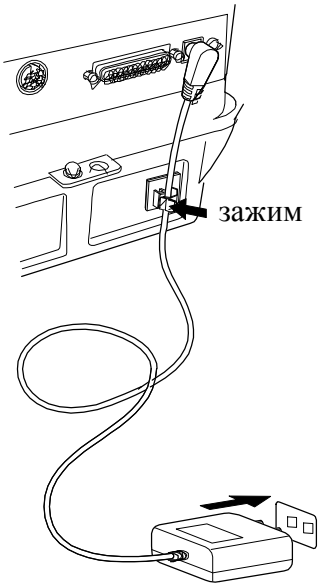
НЕПРАВИЛЬНО   ПРАВИЛЬНО

В дальнейшем после каждого перемещения весов проверяйте их горизонтальность.



q Если клавиатура весов может при работе загрязниться, наденьте на нее прозрачную пластмассовую крышку, входящую в комплект весов.

2.5. Включение питания



q Вставьте штекер от сетевого адаптера в разъем питания на задней стенке весов. Прикрепите зажим шнура как показано на рисунке, прижав его самоклеящейся плоскостью к стенке весов, и пропустите шнур питания через зажим.

q Вставьте вилку адаптера в сетевую розетку. Весы проходят самотестирование и автоматическую калибровку с помощью встроенной гири (модели CAUW, CAUW-D, CAUX), и на дисплее последовательно высвечиваются сообщения:

CHE 5 CHE 4 CHE 3 CHE 2 CHE 1 CHE 0 CAL 2
CAL 1 CAL 0 CAL End oFF

или только самотестирование (модель CAUY) с укороченным сообщением:

CHE 5 CHE 4 CHE 3 CHE 2 CHE 1 CHE 0 oFF

Последнее сообщение, означающее переход в состояние “дежурный дисплей”, или прогрева, остается неизменным, пока не будет выбран рабочий режим. Причем когда высвечивается первое сообщение, включается подсветка дисплея (только для модели CAUW), а затем она выключается. Калибровку, стартующую с сообщения CAL 2, по желанию можно прервать на любом этапе, нажав клавишу ⏻. Тогда высветится сообщение

Abort

после чего весы сразу переходят в состояние дежурного дисплея. На дежурном дисплее может высвечиваться также указатель блокировки MENU, что будет означать блокировку всех настроек после перехода в рабочие режимы.

q Если требуется снять эту блокировку, нажимайте в течение 3 сек клавишу CAL, после чего появятся сообщения: rELEASE oFF, причем в конце указатель MENU уже не будет включен (блокировка снята). Аналогично, если при снятой блокировке (указатель MENU выключен) нужно ее установить, нажмите в состоянии с сообщением oFF клавишу CAL, после чего появятся сообщения: LoCKEd oFF, причем в конце указатель MENU включится.

После выключения питания весов и последующего включения состояние блокировки (включена / выключена) сохраняется прежним, т. е. в этом отношении она ведет себя как настройка.

q Для перехода к рабочим режимам проверьте отсутствие груза в чашке и нажмите клавишу ⏻; включится подсветка дисплея (только для модели CAUW) и весы после высвечивания всех сегментов:



Графическая шкала

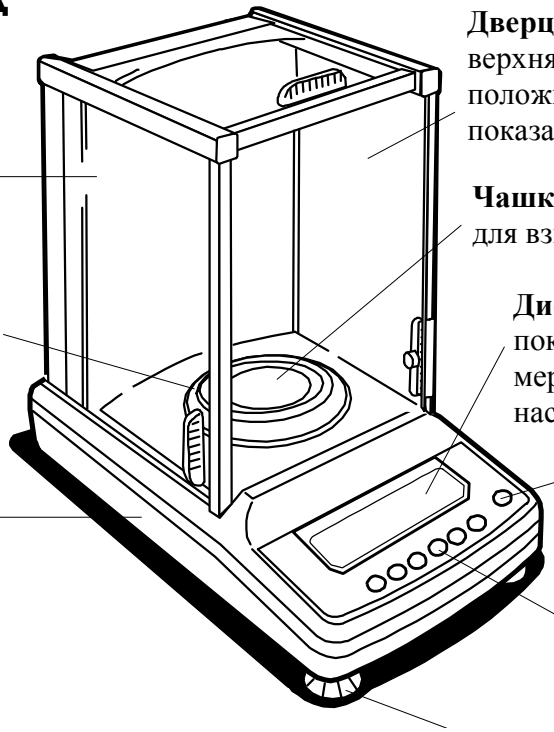
Единицы взвешивания

перейдут в режим взвешивания. При этом вновь включится подсветка дисплея (только для модели CAUW).

q Повторное нажатие клавиши ⏻ переведет весы в состояние прогрева, причем на дисплее будет высвечиваться текущее время (кроме модели CAUY) и включится указатель **STAND-BY**. В данном состоянии все клавиши, кроме ⏻, заблокированы. Весы выключаются полностью после отключения питания.

3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И ФУНКЦИИ

3.1. Общий вид



Весовая камера исключает влияние потоков воздуха

Защитное кольцо (от сквозняков)

Корпус весов

Дверцы камеры (2 боковые и верхняя) открываются, чтобы положить груз; при считывании показаний должны быть закрыты

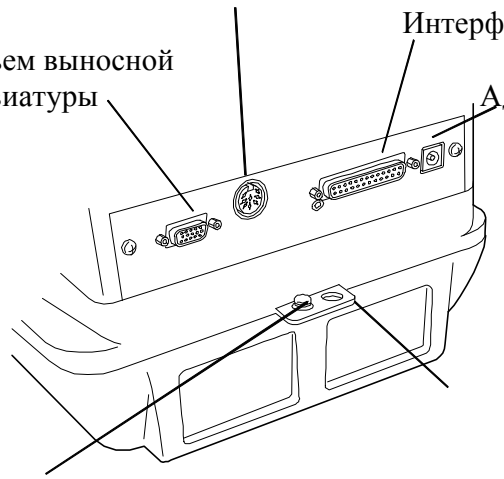
Чашка для взвешиваемого груза

Дисплей показывает результат измерения и сообщения о настройке, ошибках и пр.

Уровень для выравнивания весов

Регулируемая опора

Вид сзади



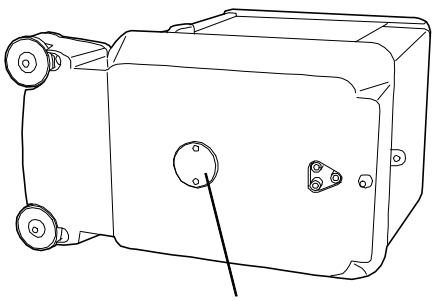
Разъем Вход/Выход

Интерфейс RS-232C

Разъем выносной клавиатуры

Адаптерный разъем

Вид снизу

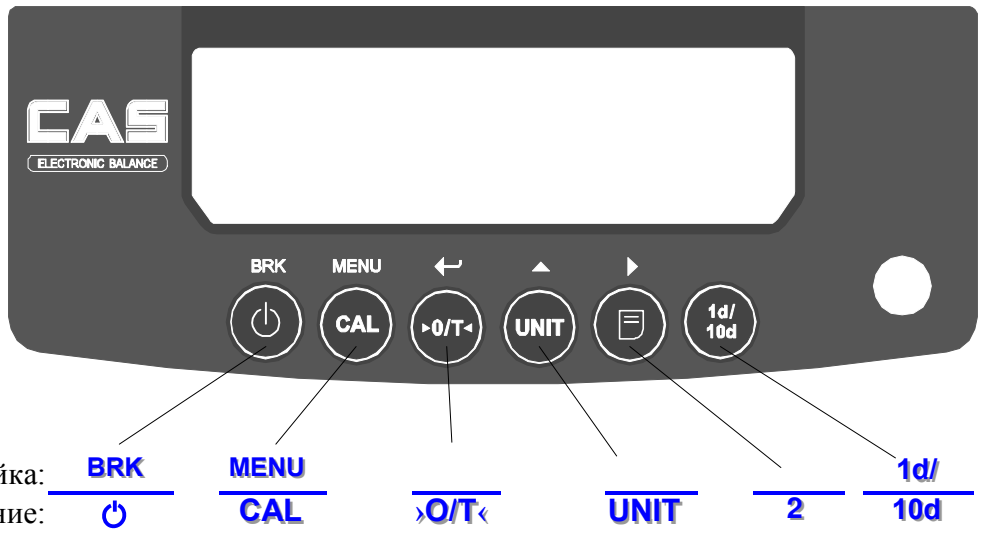


Проушина для закрепления цепочкой или иначе

Крышка подвесного держателя

Винт заземления

3.2. Дисплей и клавиатура



Функции клавиш, см. Табл. 2, подразделяются на две основные группы в зависимости от того, в каком рабочем режиме находятся весы в данный момент: взвешивание (на подписях к рисунку они обозначены в знаменателе) или настройка (в числителе). Кроме того, влияет (не всегда) время нажатия клавиши: кратковременное или длительное в течение ~ 3 сек.

Таблица 2

Клавиша	Кратковременное нажатие		Длительное нажатие	
	Взвешивание	Настройка	Взвешивание	Настройка
BRK ⏻	Включение/выключение рабочего режима.	Выход на предыдущий уровень настройки	Звуковая сигнализация клавиш	Выход в рабочий режим
MENU CAL	Калибровка. В счетном и %-ном режимах – установка нормы. При включении весов – блокировка настроек	Выбор функции в меню заданного уровня	Калибровка	Вызов последней настройки
8 >O/T<	Обнуление показаний или выборка массы тары	Переход на следующий уровень настроек или исполнение команды	Обнуление показаний или выборка массы тары	-
UNIT	Выбор единицы взвешивания	Числовая клавиша: добавляет к текущему разряду +1	Выбор единицы взвешивания	-
2	Передача данных через интерфейс	Числовая клавиша: сдвигает текущий разряд на 1 позицию вправо	Передача данных через интерфейс	-
1d/10d	10-кратное загрубление показаний массы гашением последнего разряда			

В состоянии дежурного дисплея с сообщением ▫FF, см. п. 2.3, активны следующие клавиши:

BRK / ⏻ - переход к режиму взвешивания;

MENU / CAL - включение/выключение блокировки настроек.

Находясь в режиме взвешивания, можно перейти к режиму сервисных настроек, см. Сервисную инструкцию по эксплуатации весов. Для этого нужно нажимать одновременно клавишу **/ UNIT** и левый конец клавиши **8 /›O/T‹** в течение более 3 секунд, а затем так же клавиши **BRK /** и **MENU / CAL**, причем пауза между обоими нажатиями не должна быть более 10 секунд. После этого на дисплее установится состояние ввода пароля.

Дисплей при полной засветке всех сегментов принимает вид, показанный в п. 2.5.

Указатели дисплея предназначены для обозначения состояния весов или функции, исполняемой в текущий момент:

Таблица 3

Указатель	Взвешивание	Настройка
˘	Нагрузка на платформу стабильна (в пределах заданной полосы <**51:**>)	˘ Активирована текущая функция, высвечиваемая на дисплее, из списка предлагаемых функций меню данного уровня. ˘ Нагрузка на платформу стабильна при вводе чисел в настройках
›T‹	Введена известная масса тары	
T	Периодическая печать	
¢	<**1:** исполнение калибровки>; мигание – перед началом автокалибровки, а при отключенной адаптивной калибровке – указание на изменение температуры	<**3**:> = **0** ~ **3** выбор типа калибровки в Главном меню
#		Ввод числа
MENU	При включении: настройка заблокирована	Осуществляется настройка функций
*	Высвечиваемое число не есть величина массы	
⇦	Передача данных по интерфейсу RS232C (с миганием)	Настройка передачи данных
BATT	Батарея питания разряжена	
	Измерение плотности твердых тел	Десятичная точка при вводе числа
›O‹	Автоматическое обнуление показаний	
↓≧	Взвешивание с суммированием	
AP	Автоматическая печать данных	
STAND-BY	Дежурный режим питания, включена прикладная программа	
T	Периодическая передача данных	

Срабатывание клавиши после ее нажатия подтверждается звуковым сигналом.

4. НАСТРОЙКА ФУНКЦИЙ

4.1. Классификация функций

В связи с многофункциональностью весов перед началом работы они должны быть настроены для выполнения конкретных измерительных задач. В данном пункте

будут изложены общие принципы классификации настроек, типичные не только для данных весов, но и для многих современных приборов с большим количеством настроек (мобильные телефоны и пр.). Если число настраиваемых функций невелико, не имеет значения, как их идентифицировать: по названию или назначая любой индивидуальный номер. Однако с их увеличением произвольная нумерация становится неоптимальной, так как она не раскрывает структуру настроек. Здесь предлагается другой подход. Будем группировать все функции по отдельным ступеням, которые, в свою очередь, группируются на более высоком уровне, и т.д. В основе такой структуры лежит иерархический принцип вложенности; он позволяет указать на определенную функцию при помощи некоторого маршрута от исходного состояния на нулевом уровне к Главному меню на первом уровне и далее - вплоть до наинизшего уровня с его функциями соответствующего подменю.

Маршрут удобно задавать, нумеруя каждую функцию внутри всех групп, или всех подменю, от исходного состояния, за которое обычно принимается режим взвешивания, до конечного в последней группе, т. е. перед исполнением команды. Обычно число функций в группе не более 10 (см. однако п. 5.7.0), поэтому весь маршрут задается набором цифр, или целым числом с числом разрядов, равным числу групп. Маршрут – это код функции, он же ее аргумент[1]. Самые короткие маршруты относятся к 6 процедурам Главного меню: <**1**: способ калибровки> и др.; но их правильнее было бы отнести не к настройкам, а к рабочим функциям, т.к. они сводятся к выполнению некоторых функций с последующим выходом в режим взвешивания.

С точки зрения выполняемого действия функции подразделяются на два класса: числовые, т.е. присваивающие какое-либо числовое значение ее аргументу, или номеру, и на командные, т.е. исполняющие некоторую команду. В первом случае настройка заключается во вводе в память весов и маршрута (аргумента) функции, и ее значения, т.е. самого числа, а во втором – лишь маршрута функции, приводящего к ее активации. Причем активация может означать и отмену действия.

Если функции какого-либо подменю выбираются независимо, т.е. все они могут быть или выбраны, или отключены в произвольной комбинации, то будем считать их независимыми, или совместными. Так, включение различных единиц измерения в цикл для выбора в рабочем режиме осуществляется независимо 6 совместными функциями от <**941:**> до <**946:**>. В случае же, когда при выборе какой-либо из них остальные, входящие в то же меню, блокируются, - это несовместные (зависимые) функции; например, <**011:**>, <**012:**>, <**013:**>, <**014:**> - несовместные функции. Поэтому такие функции можно определить как выборочные в отличие от совместных, настраиваемых независимо.

Формально говоря, командные функции сводятся к частному виду числовых, если последнюю цифру маршрута рассматривать как значение функции, длина маршрута которой уменьшается на 1. В общем случае набор функций в меню наинизшего уровня включает произвольное их число. Определим их по числу маршрутов к ним (ветвлению):

- многозначные, не менее 3, – как совместные, так и не совместные;

[1]Ближайшей аналогией предлагаемой структуры настроек может служить т.н. уступчатый список или многоуровневое оглавление книги. Сама книга – это исходное состояние, ее части образуют первый уровень (его определим как Главное меню), разделы – второй, параграфы – третий и т.д. С топологической точки зрения (теории графов) такая структура представляет собой упорядоченное дерево, корнем которого является исходное состояние (дерево – это связный граф без циклов, т.е. без замкнутых маршрутов от меню к меню, или от вершины к вершине, связность – это возможность попасть из какой либо вершины в любую другую, хотя бы через Главное меню).

• двузначные, или альтернативные, - эквивалентные выбору из 2 вариантов вида ВКЛ./ВЫКЛ., или ДА/НЕТ, или 0/1 (возможен также код 1/2); все они несовместны;

• однозначные, без ветвления, функции; все числовые функции относятся к этому типу (поэтому ввод числа не будет считаться переходом на следующий уровень), а командные функции этого вида, или переключатели, имеют одно исходное состояние, которое при настройке можно перевести в противоположное.

В меню наинизшего уровня для двузначной функции на дисплее высвечивается условное наименование этой функции и через дефис – одна из двух альтернативных надписей on и oFF , или StoP и Cont , и т.п. Что же касается переключателей, то их состояние идентифицируется по указателю ˇ , включающемуся или выключающемуся с каждым нажатием клавиши ›O/T‹. Но действие этой клавиши на двузначную функцию зависит от указанных надписей и указателя ˇ . Именно,

1) если настраивается активное состояние функции с надписью on и указатель ˇ выключен (а в пассивном состоянии oFF указатель ˇ включен), то после нажатия клавиши ›O/T‹ указатель ˇ включится (в пассивном состоянии – выключится);
2) если настраивается активное состояние функции с надписью on и указатель ˇ уже включен (а в пассивном состоянии oFF указатель ˇ выключен), то после нажатия клавиши ›O/T‹ указатель ˇ остается включенным (в пассивном состоянии – выключенным);
3) если настраивается пассивное состояние функции с надписью oFF и указатель ˇ выключен (а в активном состоянии on указатель ˇ включен), то после нажатия клавиши ›O/T‹ указатель ˇ включится (в активном состоянии – выключится);
4) если настраивается пассивное состояние функции с надписью oFF и указатель ˇ уже включен (а в пассивном состоянии on указатель ˇ выключен), то после нажатия клавиши ›O/T‹ указатель ˇ остается включенным (в пассивном состоянии – выключенным).

Аналогичным образом ведут себя многозначные функции в том случае, если они несовместные: активация какого-либо значения функции из пассивного состояния выключает все остальные значения функции, а при попытке “активации активного” состояния с помощью клавиши ›O/T‹ никаких изменений не происходит. Другое дело – совместные функции, для которых любое значение устанавливается независимо от остальных значений.

Еще одно отличие несовместных функций от совместных заключается в том, что одна из них является т.н. функцией по умолчанию, т.е. той, на которую запрограммированы весы при поступлении с завода-изготовителя или после специальной команды <**0B**: заводская настройка>.

5. КАЛИБРОВКА ВЕСОВ
5.1. Способы калибровки

Процедура калибровки весов предназначена для подстройки их чувствительности к изменяющимся внешним условиям на месте эксплуатации. Она заключается в измерении сигнала от датчика при двух различающихся нагрузках, обычно при пустой чашке и при НПВ (можно меньше), и последующем расчете микропроцессором весов угла наклона рабочей характеристики весов, который и определяет чувствительность. Во время выполнения калибровки требуется обеспечить самые стабильные условия. Первая калибровка выполняется после установки новых весов и их прогрева во включенном состоянии в течение не менее часа перед проведением измерений. Время прогрева для модели CAUW-D с дискретностью 0,01 мг увеличивается до 4 часов. Если модель CAUW предполагается использовать с включенной подсветкой дисплея, то ее прогрев осуществляется в рабочем режиме взвешивания, но не в состоянии дежурного дисплея, см. п. 2.5; эти весы поставляются по заводской установке с выключенной подсветкой. Впоследствии процедура калибровки должна повторяться всякий раз в начале работы, при переустановке весов на новое место или при изменении окружающих условий, особенно температуры. При ее выполнении надо исключить вибрацию или потоки воздуха; не рекомендуется также вход или выход людей из помещения, где она проводится.

Весы модели CAUY калибруются с помощью калибровочных гирь (они не входят в комплект весов, и их надо приобретать отдельно) – этот способ определяется как внешняя калибровка. При этом имеется возможность использовать калибровочные гири различной массы, см. Табл. 1, поэтому предварительно нужно задать эту массу по настройке <**02**: масса гири>, см. п. 5.1.1. Диапазон массы сверху ограничен НПВ, а снизу – минимумом, указанным для каждой модели весов в Табл. 1. Если сохранять в памяти весов результат калибровки, то следующие калибровки можно дополнить численным сравнением их результата с предыдущим. Это позволяет оценить дрейф чувствительности со временем. Такой способ калибровки условно называется тестированием. Существенно, что само по себе тестирование не сопровождается коррекцией чувствительности, оно служит лишь для оценки ее дрейфа.

Остальные модели весов: CAUW-D, CAUW, CAUX, внутри своей конструкции содержат встроенную гирю и механизм ее установки/снятия с грузоприемного устройства. Поэтому для них кроме внешней калибровки предусматривается внутренняя калибровка, когда весь процесс выполняется автоматически по команде пользователя (внутренняя калибровка или тестирование). Комбинируя все способы калибровок, получим 4 варианта, исполнение которых изложено в п.п. 5.1.1~ 5.1.4, а выбор одного из них – в п. 5.1.5. Но и это не все. Установленный в этих моделях термодатчик позволяет непрерывно контролировать температуру окружающей среды, и если произошли какие-то изменения, процесс калибровки запускается автоматически, без внешней команды. Данная функция, называемая адаптивной калибровкой, может быть включена или выключена по настройке <**08**: адаптивная калибровка >, см. п. 5.2.2.

Наконец, встроенные в модели CAUW-D и CAUW часы позволяют ввести для этих моделей режим т.н. периодической калибровки, при котором запуск осуществляется автоматически ежедневно в установленное заранее время 1, 2 или 3 раза (например, в начале работы, в обед и в конце дня). В моделях CAUX и CAUY такая калибровка отсутствует. Следует подчеркнуть, что автоматический запуск процесса адаптивной и

периодической калибровок – это дополнение к калибровкам из п.п. 5.1.1 ~ 5.1.4, запускаемым по команде, в «ждущем» режиме.

Исходное состояние перед началом калибровки – это рабочий режим взвешивания. При этом требуется проверить горизонтальность весов, отсутствие груза на платформе, установку нуля и закрыты ли все стенки весов. Процедура калибровки весов блокируется, если на чашке лежит какой-либо груз (высвечивается сообщение CAL E20) или весы не находятся в стабильном состоянии, т. е. не высвечивается указатель стабильности ˇ . По желанию выполнение любого вида калибровки можно дополнить автоматической распечаткой отчета или выводом его на экран компьютера. Для этого необходимо предварительно подключить к RS-порту весов принтер или компьютер и настроить функцию <**061**: отчет по калибровке> на < **0611**: включено>, т.е. включение отчета. При передаче данных отчета появится мигающий указатель .

Чтобы минимизировать влияние потоков воздуха, рекомендуется пользоваться длинным пинцетом при установке/снятии гирь; если их брать непосредственно рукой, в весовой камере увеличивается конвекция из-за температурного градиента, что может влиять на показания. По этой же причине стеклянные дверцы весов открываются по возможности не широко и не на продолжительное время. Эти же рекомендации относятся не только к калибровке, но и ко всем рабочим режимам, связанным со взвешиванием.

Продолжительность калибровки составляет около 2 минут при выключенном отчете, а с отчетом - на 1 минуту больше. Но она может увеличиться, если во время калибровки имела место нестабильность. Дополнительно это время увеличивается при внешней калибровке или тестировании, так как приходится устанавливать и снимать гири вручную.

Если нужно прервать процесс калибровки на каком-либо ее этапе, нажмите клавишу ⏻ . После сообщения AbortE весы перейдут в режим взвешивания, причем включит ся мигающий указатель ¢ , свидетельствуя о незаконченной калибровке.

На дорожной карте весов CAUW показано исполнение калибровки в предположении, что весы настроены на внутреннюю калибровку. Здесь на месте меню 2-го уровня приводится последовательность сообщений на дисплее в процессе калибровки. Возврат в режим взвешивания по завершении калибровки обозначен криволинейной стрелкой.

5.1.1. Внешняя калибровка

CAL **›O/T‹**

q Нажмите клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение E CAL. Если высвечивается другое сообщение, вернитесь в режим взвешивания, а затем в режиме настройки проверьте, чтобы функция <**011**: калибровка внешняя> была активирована, т.е. в соответствующем меню включен указатель ˇ .

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высвечивается (вместе с указателем ¢) мигающее нулевое показание 0.0000, в процессе чего фиксируется нулевая точка нагрузочной характеристики весов, а затем оно сменится на показание массы калибровочного гири, согласно или заводской установке, или выполненной ранее настройке <**02**: масса гири>, например 2.000000 .

q Установите гирю на чашку. После того, как будет зафиксирована вторая точка нагрузочной характеристики, мигающее показание снова обнулится: 0.0000 .

q Уберите гирю. После высвечивания сообщения CAL End , свидетельствующего об окончании калибровки (указатель ¢ выключится), весы переходят в режим взвешивания 0.0000

0.0000

с нулевым показанием . Если калибровались весы модели CAUW-D с массой гири более 82 г, то произойдет загрубление показания на 1 разряд: .

Отчет имеет вид:

. . . . .	
CAL-EXTERNAL	Внешняя калибровка
. . . . .	
CAS CORP	
TYPE CAUW-220D	Тип весов
SN D304300002	Заводской № весов
ID 1234	Идентификационный № весов
DATE 2007-12-02	Дата калибровки (год–месяц–число)
TIME 11.04.47	Время калибровки (часы.минуты. секунды)
REF= 200.0000g	Калибровочный груз, г
BFR= 200.0003g	Показания перед калибровкой, г
AFT= 200.0000g	Показания после калибровки, г
-COMPLETE	Калибровка завершена
-SIGNATURE-	Подпись исполнителя
. . . . .	

В режимах внешней калибровки и тестирования (см. следующий пункт) предполагается, что масса калибровочной гири уже задана. Если же требуется изменить ее значение следует выполнить процедуру меню <**02**: масса гири>:

q Нажмите 9-кратно клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: вид калибровки>.

q Нажмите клавишу **CAL** . На дисплее высвечивается сообщение CAL SEt меню <**02**: масса гири>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высветится указатель # и мигающее показание массы по предыдущей настройке, например 200.0000 . Первый текущий разряд (без заливки) мигает.

q Используя правила ввода числовых данных, установите требуемое новое значение массы для данной настройки и нажмите клавишу **›O/T‹**. Сначала высветится сообщение SEt а затем выключится указатель # и произойдет возврат к меню <**02**: масса гири> с сообщением CAL SEt .

q Переходите к следующей настройке.

Примечания.

5. КА

1. При попытке ввести значение вне указанных пределов после его набора и нажатия клавиши **›O/T‹** вместо сообщения SEt высветится сообщение об ошибке Err 20 .
2. В первые два числовых разряда можно устанавливать в дополнение к 10 цифрам еще и «пустое» значение, которое отмечается включенным нижним сегментом _ . При вводе в память этот разряд автоматически принимает нулевое значение.

5.1.2. Внешнее тестирование

CAL ›O/T‹

Результат последней калибровки хранится в памяти весов и используется в данном режиме для сравнения с чувствительностью в текущий момент времени.

q Нажмите клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение E tESt . Если высвечивается другое сообщение, вернитесь в режим взвешивания, а затем в режиме настройки проверьте, чтобы функция <**012**: тестирование внешнее> была активирована, т.е. в соответствующем меню включен указатель ˘ .

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высвечивается (вместе с указателем ¢) мигающее нулевое показание 0.00000, в процессе чего фиксируется нулевая точка нагрузочной характеристики весов, а затем оно сменится на показание массы калибровочного гири, согласно или заводской установке, или выполненной ранее настройке <**021**: масса гири>, например 200.00000 .

q Установите гирю на чашку. После того, как будет зафиксированная вторая точка нагрузочной характеристики, мигающее показание снова обнулится: 0.00000 .

q Уберите гирю. После высвечивания в течение ~ 3 сек сообщения d 0.000 12, означающего, что по сравнению с предыдущей калибровкой взвешивание гири дало результат на 0,0012 г больше (это частный пример), высветится сообщение tESt End, свидетельствующее об окончании калибровки (указатель ¢ выключится); затем весы переходят в режим взвешивания с нулевым показанием 0.00000 . Если калибровались весы модели CAUW-D с массой гири более 82 г, то произойдет загрубление показания на 1 разряд: 0.0000.

Отчет имеет вид:

. . . . .	
TEST-EXTERNAL	Внешнее тестирование
. . . . .	
CAS CORP	
TYPE CUW4200H	Тип весов
SN D447700180	Заводской № весов
ID 1234	Идентификационный № весов
DATE 04-12-02	Дата калибровки (год–месяц–число)
TIME 11.04.47	Время калибровки (часы.минуты. секунды)
REF= 200.0000g	Калибровочный груз, г
ACT= 200.0012g	Показания после калибровки, г
DIF = 0.0012g	Разница, г
-COMPLETE	Калибровка завершена

-SIGNATURE-	Подпись исполнителя

5.1.3. Внутренняя калибровка (кроме CAUY)

CAL ›O/T‹

q Проверьте по п. 2.2 горизонтальность весов и при необходимости отрегулируйте ее Проверьте отсутствие груза на чашке, установку нуля и закрыты ли все стенки весов.

q Нажмите клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение ı CAL . Если высвечивается другое сообщение, вернитесь в режим взвешивания, а затем в режиме настройки проверьте, чтобы функция <**013**: калибровка внутренняя> была активирована, т.е. в соответствующем меню включен указатель ˘ .

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее последовательно с выполнением калибровки (включен указатель ¢) высвечиваются сообщения: CAL 2→CAL 1→CAL 0→CAL End (указатель ¢ выключается), после чего весы возвращаются в режим взвешивания.

Отчет имеет вид:

CAL-INTERNAL	Внутренняя калибровка
CAS CORP	
TYPE CAUW-220D	Тип весов
SN D304300002	Заводской № весов
ID 1234	Идентификационный № весов
DATE 2007-12-02	Дата калибровки (год–месяц–число)
TIME 11.04.47	Время калибровки (часы.минуты. секунды)
REF= 200.0000g	Калибровочный груз, г
BFR= 200.0003g	Показания перед калибровкой, г
AFT= 200.0000g	Показания после калибровки, г
-COMPLETE	Калибровка завершена
-SIGNATURE-	Подпись исполнителя

5.1.4. Внутреннее тестирование (кроме CAUY)

CAL ›O/T‹

Результат последней калибровки хранится в памяти весов и используется в данном режиме для сравнения с чувствительностью в текущий момент времени.

q Нажмите клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение 1 tESt. Когда высвечивается другое сообщение, вернитесь в режим взвешивания, а затем в режиме настройки проверьте, чтобы функция <**014**: тестирование внутреннее> была активирована, т.е. в соответствующем меню включен указатель ˇ .

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее последовательно с выполнением калибровки (включен указатель ¢) высвечиваются сообщения: tESt 2→tESt 1→tESt 0→d- 0.00 12 где последнее сообщение, высвечиваемое в течение ~ 3 сек, означает, что по сравнению с предыдущей калибровкой взвешивание встроенной гири дало результат на 0,0012 г меньше (это частный пример); после этого высвечивается tESt End, затем весы возвращаются в режим взвешивания, а указатель ¢ выключается.

Отчет имеет вид:

. . . . .	
TEST-INTERNAL	Внутреннее тестирование
. . . . .	
CAS CORP	
TYPE CAUW220D	Тип весов
SN D304300002	Заводской № весов
ID 1234	Идентификационный № весов
DATE 2007-12-02	Дата калибровки (год–месяц–число)
TIME 11.04.47	Время калибровки (часы.минуты. секунды)
REF= 200.0000g	Калибровочный груз, г
ACT= 199.9988g	Показания после калибровки, г
DIF = - 0.0012g	Разница, г
-COMPLETE	Калибровка завершена
-SIGNATURE-	Подпись исполнителя
. . . . .	

5.1.5. Выбор типа калибровки

CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹

Итак, для перехода к калибровке требуется, чтобы ее тип предварительно был запрограммирован, и тогда она исполняется по команде с помощью клавиш **CAL** и **›O/T‹** согласно одному из п.п. 5.1.1 ~ 5.1.4. Чтобы перепрограммировать тип исполняемой калибровки, надо перейти к меню <**01**: тип калибровки>. Настройка этого меню осуществляется следующим образом.

q Нажмите 10-кратно клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки>.

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высвечивается первое из субменю <**011**: внешняя калибровка> с сообщением E CAL , после одного нажатия клавиши CAL - второе из субменю <**012**: внешнее тестирование> с сообщением E tESt , после второго нажатия клавиши CAL - третье из субменю <**013**: внутренняя калибровка> с сообщением i CAL , после третьего нажатия клавиши CAL - четвертое из субменю <**014**: внутреннее тестирование> с сообщением i tESt. Причем одно из этих сообщений должно быть активировано, т.е. в соответствующем меню включен указатель ˘ .

q Если не требуется изменять эту настройку, переходите к следующей. Для выхода из меню нажмите клавишу ⏻; на дисплее высветится сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки >.

q Чтобы выбрать другую настройку, циклическим переключением клавишей CAL установите на дисплее нужное сообщение и активизируйте соответствующее субменю, нажав клавишу ›O/T‹. Произойдет возврат к меню предыдущего уровня <**01**: способ калибровки > с сообщением CAL dEF.

Согласно заводской настройке в меню <**01**: способ калибровки> активировано субменю <**013**: внутренняя калибровка>, кроме весов модели CAUY с настройкой на <**011**: внешняя калибровка>.

5.2. Запуск калибровки

Как изложено в предыдущем п. 5.1, для перехода к калибровке требуется, чтобы ее способ предварительно был запрограммирован, и тогда переход осуществляется по команде с помощью клавиши CAL постоянно к одному и тому же способу. Вместе с тем иногда нужно однократно выполнить калибровку по другому способу, а затем вернуться к прежнему. Например, чтобы по результату тестирования выполнить калибровку, требуется дважды запускать калибровку по команде: сначала <**012**: тестирование внешнее> или <**014**: тестирование внутреннее>, а затем <**011**: калибровка внешняя> или <**013**: калибровка внутренняя>. Но можно обойтись и без перепрограммирования, воспользовавшись т.н. разовым запуском, см. п. 5.2.1; при выполнении данной процедуры настройка командного запуска не изменяется. Кроме того, калибровка может стартовать вообще без какой-либо команды пользователя. Два таких способа автоматического запуска приведены в п.п. 5.2.2 и 5.2.3.

5.2.1. Разовый запуск

CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹ ›O/T‹

q Нажмите 9-кратно клавишу CAL. На дисплее высвечивается сообщение FUnCSEL меню <**9**: функции>.

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высвечивается сообщение CAL меню <**91**: калибровка>, каждое из 4 субменю которого есть исходное состояние для исполнения калибровки соответствующего вида:

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высвечивается сообщение E CAL команды <**911**: калибровка внешняя>.

q Или нажмите клавишу ›O/T‹, после чего выполняется калибровка по п. 5.1.1,

q или нажмите клавишу CAL. На дисплее высвечивается сообщение E tESt команды <**912**: тестирование внешнее>.

q Или нажмите клавишу **›O/T‹**, после чего выполняется калибровка по п. 5.1.2,

q или нажмите клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение ı CAL команды <**913**: калибровка внутренняя>.

q Или нажмите клавишу **›O/T‹**, после чего выполняется калибровка по п. 5.1.3,

q или нажмите клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение ı tESt команды <**914**: тестирование внутреннее>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**, после чего выполняется калибровка по п. 5.1.4.

Повторим, что в результате данной процедуры настройка командного запуска не изменяется.

5.2.2. Адаптивная калибровка (кроме CAUY)

CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹ CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹

Команда на выполнение автоматических калибровок посылается самими весами соответственно настройкам, предварительно заданных пользователем. Установленный в моделях весов CAUW-D, CAUW и CAUX термодатчик позволяет непрерывно контролировать температуру окружающей среды, и если произошли какие-то изменения, процесс калибровки запускается автоматически, без внешней команды. Данная функция, называемая адаптивной калибровкой, может быть включена или выключена по настройке <**08**: адаптивная калибровка>. Она всегда исполняется в режиме внутренней калибровки <**013**: внутренняя калибровка>, несмотря на настройку <**01**: тип калибровки>, см. п.п. 5.1.1 ~ 5.1.4.

Адаптивная калибровка может стартовать не только из-за температурного влияния, но и по прошествии 4 часов от предыдущей калибровки. Причем даже если при этом весы находились в состоянии прогрева, обе причины инициализируют процесс калибровки после того, как весы будут переведены в режим взвешивания.

Если команда на запуск поступила, когда весы находились в режиме настройки, она блокируется до тех пор, пока весы не окажутся в состоянии взвешивания. Сигналом, предупреждающим о начале адаптивной калибровки, служит мигающий указатель ¢ . Он появляется за две минуты и мигает с увеличивающейся частотой. При появлении этого сигнала следует проверить, закрыты ли все дверцы весов и нет ли груза на чашке весов; во время калибровки запрещаются какие-либо вибрации от внешних источников, передающиеся на весы. После начала калибровки измерения невозможны, поэтому если нужно задержать процесс калибровки (или блокировать ее на каком-либо этапе), нажмите клавишу ⏻. После сообщения AborE весы перейдут в режим взвешивания, причем включится мигающий указатель ¢ , свидетельствуя о незаконченной калибровке. Он выключится только после проведения калибровки.

Настройка адаптивной калибровки осуществляется следующим образом:

q Нажмите 9-кратно клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки>.

q Нажмите 6-кратно клавишу **CAL** . В зависимости от предыдущей настройки на дисплее высвечивается одно из двух сообщений меню <**08**: адаптивная калибровка>: PSC : on

(калибровка включена) или PSC : oF (калибровка выключена).

q Если не требуется изменять эту настройку, переходите к следующей. Для выхода из меню нажмите клавишу ⏻; на дисплее высветится сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Чтобы заменить настройку на противоположную, нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высветится сообщение PSC-on меню <**081**: включено>, а после нажатия клавиши CAL - сообщение PSC-oF меню <**082**: выключено>, причем одно из этих двух меню активировано, т.е. сопровождается указателем ˘ ;

q затем выберите из этих двух меню неактивированное и нажмите клавишу ›O/T‹, что и активизирует его, и одновременно произойдет возврат к меню предыдущего уровня <**08**: адаптивная калибровка> с высвечиванием уже измененного сообщения PSC : on или PSC : oF (если же выбрать вначале активированное меню, то сообщение после возврата останется прежним).

Согласно заводской настройке весов меню <**081**: включено> активировано, а <**082**: выключено>, соответственно, - нет. Поэтому после включения новых весов функция адаптивной калибровки всегда будет работать вплоть до того, пока она не будет отменена.

5.2.3. Периодическая калибровка (кроме CAUX, CAUY)

CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹ CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹

Другая функция автоматического запуска калибровки, независимая от адаптивной калибровки, выполняется периодически один, два или три раза в день по заранее составленному расписанию. Условия и порядок исполнения периодической калибровки не отличаются от адаптивной.

Она всегда исполняется в режиме внутренней калибровки <**013**: внутренняя калибровка>, несмотря на настройку <**01**: тип калибровки>, см. п.п. 5.1.1 ~ 5.1.4. Если команда на запуск поступила, когда весы находились в режиме настройки, она блокируется до тех пор, пока весы не окажутся в состоянии взвешивания. Сигналом, предупреждающим о начале периодической калибровки, служит мигающий указатель ¢ . Он появляется за две минуты и мигает с увеличивающейся частотой. При появлении этого сигнала следует проверить, закрыты ли все дверцы весов и нет ли груза на чашке весов; во время калибровки запрещаются какие-либо вибрации от внешних источников, передающиеся на весы. После начала калибровки измерения невозможны, поэтому если нужно задержать процесс калибровки (или блокировать ее на каком-либо этапе), нажмите клавишу ⏻. После сообщения AborE весы перейдут в режим взвешивания, причем включится мигающий указатель ¢ , свидетельствуя о незаконченной калибровке. Он выключится только после проведения калибровки.

Настройка периодической калибровки осуществляется следующим образом:

q Нажмите 9-кратно клавишу CAL. На дисплее высвечивается сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки>.

q Нажмите 7-кратно клавишу CAL . В зависимости от предыдущей настройки на дисплее высвечивается одно из двух сообщений меню <**09**: периодическая калибровка>: tCAL : on

(калибровка включена) или CAL : oF (калибровка выключена).

q Если не требуется изменять эту настройку, переходите к следующей. Для выхода из меню нажмите клавишу ⏻; на дисплее высветится сообщение SEt inG меню <**0**: настройка>.

q Чтобы заменить настройку на противоположную, нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высветится сообщение CAL-on меню <**091**: включено>, а после нажатия клавиши CAL - сообщение CAL-oF меню <**092**: выключено>, причем одно из этих двух меню активировано, т.е. сопровождается указателем ˇ ;

q затем выберите из этих двух меню неактивированное и нажмите клавишу ›O/T‹, что и активизирует его, и одновременно произойдет возврат к меню предыдущего уровня <**09**: периодическая калибровка> с высвечиванием уже измененного сообщения CAL : on или CAL : oF (если же выбрать вначале активированное меню, то сообщение после возврата останется прежним).

Согласно заводской настройке весов меню <**092**: выключено> активировано, а <**091**: включено>, соответственно, - нет. Поэтому после включения новых весов функция периодической калибровки всегда отключена.

Расписание калибровок допускается устанавливать как до, так и после настройки меню <**09**: периодическая калибровка>. Время каждой из трех калибровок вводится независимо друг от друга следующим образом.

q Нажмите 9-кратно клавишу CAL. На дисплее высвечивается сообщение SEt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки>.

q Нажмите 8-, 9- или 10-кратно клавишу CAL для настройки 1-ой, 2-ой или 3-ей калибровки соответственно. На дисплее высветится одно из сообщений меню <**00**: время 1> - CAL t1 , или <**0A**: время 2> - CAL t2 , или <**0B**: время 3> - CAL t3 . Кроме того, включится указатель ¢ .

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высветится при настройке 1-ой, 2-ой или 3-ей калибровки соответствующее сообщение t1 0000, t2 0000 или t3 0000 и, кроме того, включится указатель #. В этих сообщениях последние 4 разряда указывают время в часах и минутах; здесь условно оно показано одинаковым, а вообще оно показывается согласно предыдущим настройкам. Один мигающий разряд (текущий, т.е. тот, который варьируется в данный момент) отмечен выше в сообщении без заливки.

q Используя правила ввода числовых данных, установите требуемое время для данной настройки и нажмите клавишу ›O/T‹. Сначала высветится сообщение SEt , а затем произойдет возврат к меню <**00**: время 1>, <**0A**: время 2> или <**0B**: время 3> и выключится указатель #.

q Переходите к следующей настройке.

Примечания.

1. Старшие разряды часов и минут могут устанавливаться в пределах от 0 до 2 и от 0 до 5 соответственно. При попытке ввести большие значения после их набора и нажатия клавиши ›O/T‹ вместо сообщения SEt высветится сообщение об ошибке Err 20.
2. В каждый из 4 числовых разрядов можно устанавливать в дополнение к 10 цифрам еще и «пустое» значение, которое отмечается включенным нижним сегментом _ . При вводе в

память этот разряд автоматически принимает нулевое значение. Однако если все 4 разряда сделать пустыми ( ), то после сохранения данная периодическая калибровка исполняться не будет (это составляет заводскую настройку всех трех функций меню <**00**: время 1>, <**0A**: время 2> или <**0B**: время 3>).

5.3. Калибровка встроенной гири (кроме CAUY)

CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL CAL ›O/T‹ CAL CAL ›O/T‹

Калибровочную гирю, встроенную в весы моделей CAUW-D, CAUW, CAUX, следует рассматривать как средство измерения, и поэтому она требует периодической поверки (не реже 1 раза в год). С течением времени реальная масса гири может изменяться из-за запыленности, коррозии, сорбционных процессов на поверхности и пр. Чтобы скомпенсировать эти изменения, предусмотрена калибровка самой встроенной гири сравнением ее с другой гирей, значение массы которой гарантируется известной точно по сертификату о калибровке. Причем ее точность согласно утвержденной поверочной схеме должна превышать точность встроенной гири не менее, чем на 1 класс. Соответственно, превышение относительно самих весов должно быть не менее 2 классов точности. Так, если для внешней калибровки весов требуются гири класса E_2, то для калибровки встроенной гири – гири класса E_1. Действительное значение их массы должно быть указано на сертификате. Допустимая масса гири для калибровки встроенной гири выбирается в тех же пределах, что и гири для внешней калибровки весов, см. Табл. 1.

Исходное состояние перед началом данной калибровки – это рабочий режим взвешивания. При этом требуется проверить горизонтальность весов, отсутствие груза на платформе, установку нуля и закрыты ли все стенки весов. Процедура калибровки весов блокируется, если на чашке лежит какой-либо груз (высвечивается сообщение CAL E20) или весы не находятся в стабильном состоянии, т. е. не высвечивается указатель стабильности ˘ .

q Нажмите 9-кратно клавишу **CAL**. На дисплее высвечивается сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки>.

q Нажмите 3-кратно клавишу **CAL** . На дисплее высвечивается сообщение PcALSEt меню <**04**: калибровка гири>.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. Включится механизм калибровки, и на дисплее высветится указатель ¢ и сообщение PCAL , которое затем перейдет в мигающее показание массы, например 200,0000 согласно выполненной ранее настройке <**03**: масса гири>. Если весы новые, то по заводской установке высвечивается одно из показаний 50,0000, 100,0000, 200,0000 или 300,0000 в зависимости от модели весов.

q Установите гирю на чашку. После того, как будет зафиксирована ее масса, мигающее показание снова обнулится: 0,0000 .

q Уберите гирю. Далее весы автоматически нагружают и разгружают встроенную гирю (сообщения PCAL 1 и PCAL 0), выполняют внутреннюю калибровку с сообщениями CAL 2 → CAL 1 → CAL 0 → CAL End (указатель ¢ выключится) и переходят в режим взвешивания с нулевым показанием 0,0000.

Если нужно прервать процесс калибровки на каком-либо ее этапе, нажмите клавишу ⏻. После сообщения AborE весы перейдут в режим взвешивания, причем включится мигающий указатель ¢ , свидетельствуя о незаконченной калибровке.

Пусть требуется заменить гирю на новую, с измененной массой. Для этого следует выполнить процедуру ввода массы калибровочной гири.

q Нажмите 9-кратно клавишу CAL. На дисплее высвечивается сообщение SEtt inG меню <**0**: настройка>.

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высвечивается сообщение CAL dEF меню <**01**: тип калибровки>.

q Нажмите 2-кратно клавишу CAL . На дисплее высвечивается сообщение PCALSEt меню <**03**: калибровка гири>.

q Нажмите клавишу ›O/T‹. На дисплее высветится указатель # и мигающее показание массы по предыдущей настройке, например 0.000000 . Первый текущий разряд (без заливки) мигает.

q Используя правила ввода числовых данных, установите требуемое новое значение массы для данной настройки и нажмите клавишу ›O/T‹. Сначала высветится сообщение SEt а затем выключится указатель # и произойдет возврат к меню <**03**: калибровка гири> с сообщением PCALSEt .

q Переходите к следующей настройке.

@

1. При попытке ввести значение вне указанных пределов после его набора и нажатия клавиши ›O/T‹ вместо сообщения высветится сообщение об ошибке .
2.

6. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ

Различают несколько рабочих режимов весов. Основной из них – это взвешивание, п. 6.2, с незначительными модификациями, п.п. 6.2.1 ~ 6.2.3. Встроенные прикладные программы позволяют использовать весы для решения различных измерительных задач, п.п. 6.3 ~ 6.5. Такое деление условно, т.к. разница состоит лишь в способе перехода к различным режимам и настройке частных параметров режима.

6.1. Выбор режима

Каждый рабочий режим предполагает использование соответствующей единицы измерений, поэтому выбор режима включен в процедуру выбора единиц, см. п. 6.2. Выбор осуществляется циклическим переключением с помощью клавиши UNIT из списка, который может включать в себя до 6 единиц:

1) **g**– граммы;
2) **%** - проценты;
3) **pcs** – штуки;
4) **ct** – караты;
5) **▼g d** - плотность твердых тел;
6) **g d** - плотность жидких тел.

В меню <**94**: единицы> предусмотрено сокращение списка, если заранее известно, что некоторые из единиц излишние. Впрочем, по заводской настройке включены только первые 4 единицы из всего списка.

Если перейти из работы в каком-либо режиме в дежурный режим, а затем вернуться обратно, то установится предыдущий режим с прежней единицей измерений, однако после выключения питания возврат осуществляется всегда в основной режим взвешивания в граммах, даже в том случае, когда граммы исключены настройкой <**94**: единицы> из списка. Тем не менее, после того как была использована клавиша **UNIT**, в цикле единиц можно установить только караты. При попытке исключить из списка и эту единицу выдается сообщение об ошибке Err 20, и весы автоматически перейдут из режима настройки в режим взвешивания.

6.2. Взвешивание груза

Первые три действия подготовительные, при повторном взвешивании они выполняются по мере необходимости.

q Проверьте по п. 2.2 горизонтальность весов и при необходимости отрегулируйте ее. Проверьте отсутствие груза на чашке, установку нуля и закрыты ли все стенки весов. В случае дрейфа показаний по какой-либо причине нажмите клавишу **›O/T‹**. Указатели нуля **›O‹** и стабилизации ˘ должны быть включены; условия их срабатывания см. меню <**92**: обнуление> и <**93**: полоса стабильности>.

q Проверьте установку требуемой единицы взвешивания справа от показания и при необходимости выберите ее с помощью клавиши **UNIT** из списка, который настраивается в меню <**94**: единицы>. По заводской настройке список состоит из 2 единиц режима взвешивания: граммы или караты, и 4 режимов работы.

q Если надо загрубить показания на 1 разряд, нажмите клавишу **1d/10d** (во втором диапазоне взвешивания модели CAUW-D загрубление не действует). Последний разряд оказывается пустым, что и означает загрубление; при этом показание округляется до ближайшего целого числа младших разрядов. Повторное нажатие клавиши **1d/10d** приводит к восстановлению полной разрядности показания.

q Положите взвешиваемый груз на чашку, открыв какую-либо из стенок весов и закрыв ее затем. Указатель нуля **›O‹** выключится, а стабилизации ˘ - сначала выключится, а затем включится вновь, после чего можно считать показание.

q Если показания должны быть распечатаны или переданы на компьютер, предварительно к весам нужно подключить принтер (компьютер). В зависимости от настройки меню <**95**: автоматическая печать> распечатка произойдет или сразу после стабилизации показаний, т.е. повторного включения указателя ˘ , или для этого следует нажать клавишу **2** .

q После регистрации снимите груз с чашки весов. Показание обнулится и включится указатель **›O‹**.

6.2.1. Взвешивание с использованием тары

Если для взвешивания груза необходима тара, используется процедура выборки массы тары из диапазона взвешивания. При этом допускается взвешивать лишь грузы меньшей массы, так чтобы сумма массы нетто груза и массы тары, т.е. масса брутто, не превышала НПВ весов. Для визуального контроля удобно использовать графическую шкалу на дисплее, указывающую на величину полной нагрузки относительно НПВ. Она включается по настройке п. .

q Первые три действия выполняются так же, как в п. 6.2.

q Положите пустую тару на чашку весов. На дисплее будет показана масса тары.

q Нажмите клавишу **›O/T‹**. Если результат взвешивания тары стабилен, т.е. включен указатель ˘ , этот результат запоминается, а показание обнулится. Включится также один из указателей: >O< при массе, меньшей 3,2 г, или >T< при большей массе.

q Положите взвешиваемый груз в тару. После стабилизации на дисплее будет показана масса нетто груза.

q Если убрать груз из тары, показание обнулится,

q а если убрать все с платформы, будет показана масса тары со знаком минус.

Далее можно, не выходя из режима выборки массы тары, приступить к взвешиванию следующего груза (если для него используется та же тара).

q Если же тара другая или она вообще не нужна, надо выйти из данного режима. С этой целью нажмите вновь клавишу **›O/T‹**. Показание обнулится.

6.2.2. Взвешивание с подвеской груза

Иногда, например, при измерении плотности или если чашка весов мала для взвешиваемого груза, его следует помещать не в весовой камере, а подвешивать снизу на специальном крюке. Крюк находится в днище весов, примерно в центре, и обычно закрыт пластмассовой крышкой на двух винтах. На этот крюк подвешивается лабораторная подвеска или другое подходящее приспособление. Взвешивание осуществляется по п. 6.2, но предварительно необходимо скомпенсировать массу приспособления аналогично тому, как это делается при взвешивании с использованием тары, см. п. 6.2.1.

Естественно, что при таком взвешивании уже становятся бесполезными рекомендации по минимизации конвекции, приведенные в начале п. 5.1. Это может стать дополнительным источником погрешностей.

6.3. Счетный режим

Определение количества образцов весовым методом состоит из двух этапов: а) измерение штучной массы образцов; б) счет образцов.

На первом этапе на платформу кладут подсчитанное вручную некоторое количество образцов («пробу») из дискретного ряда 10, 20, 50 или 100 штук. По массе пробы микропроцессор рассчитывает штучную массу, которая запоминается в памяти весов. Затем по известной штучной массе и измеренной массе «рабочей» партии образцов

рассчитывают искомое число. Последующие партии для определения их объема уже не требуют измерения штучной массы, если образцы берутся те же самые.

Не следует считать, что правило «чем больше объем пробы, тем выше точность счета» универсально. На практике точность счета часто ограничивается не погрешностью взвешивания, а разбросом в распределении образцов по массе. Поэтому оптимальный объем пробы следует определять с учетом как погрешности измерения массы на весах, так и параметров реального распределения образцов.

Минимально допустимая штучная масса образцов составляет 0,01 мг для весов CAUW-220D, поэтому показания в счетном режиме могут достигать числа 22000000. При попытке взвешивать меньшие образцы появляется сообщение об ошибке Err 20 .

Рассмотрим процедуру счета сначала для случаев, когда счетный режим ранее не использовался или после возврата к заводской установке в процедуре <**04**: единицы>; тогда в памяти весов не содержится информация о штучной массе образцов.

q Проверьте по п. 2.2 горизонтальность весов и при необходимости отрегулируйте ее. Проверьте отсутствие груза на чашке, установку нуля и закрыты ли все стенки весов. В случае дрейфа показаний по какой-либо причине нажмите клавишу **›O/T‹**. Указатели нуля **›O‹** и стабилизации ˘ должны быть включены; условия их срабатывания см. меню <**92**: обнуление> и <**93**: полоса стабильности>.

q Если для счета образцов предполагается использовать тару, в соответствии с п. 6.2.1 положите эту тару на чашку весов и нажмите клавишу **›O/T‹**. Если результат взвешивания тары стабилен, т.е. включен указатель ˘ , этот результат запоминается, а показание обнулится и включится указатель **›T‹**. Выборка массы тары допускается и после следующего действия, хотя это менее удобно.

q Проверьте установку требуемой единицы взвешивания **pcs** (штуки) справа от показания и при необходимости выберите ее с помощью клавиши **UNIT** из списка, который настраивается в меню <**94**: единицы>; по заводской настройке единица счета **pcs** включена полный список. На дисплее высветится сообщение --- . В данном исходном состоянии судить о нулевой нагрузке можно лишь по указателю **›O‹**.

q Составьте пробу образцов выбранного объема и переключайте клавишей **CAL** циклические сообщения Ld 10 → Ld 20 → Ld 50 → Ld 100, пока не высветится нужный объем.

q Положите пробу на весы и нажмите клавишу **›O/T‹**. В процессе измерения штучной массы будет высвечиваться сообщение SEt, которое потом заменится на объем пробы.

q Уберите пробу и положите на весы рабочую партию образцов. Считайте показание и уберите образцы с весов.

q Кладите следующие партии тех же самых образцов на весы и считывайте показания.

Измеренная штучная масса образцов, т.е. переводной коэффициент граммов в штуки, сохраняется в памяти весов даже после выключения весов. В этом случае для повторения счета составлять пробу не нужно и показания в штуках установятся сразу после выбора единицы взвешивания **pcs** (штуки), а именно: 0 штук. Далее возможны 2 варианта.

q Если взвешиваются образцы прежнего типа, кладите их партию на весы, считывайте показания и убирайте.

q Если нужно перейти к новым образцам, нажатием клавиши **CAL** войдите в цикл сообщений Ld 10→Ld 20→Ld 50→Ld 100, и далее все повторяется: выберите объем пробы, отсчитайте ее вручную, положите пробу на весы и т.д.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. В счетном режиме процедура калибровки не выполняется, так как клавиша **CAL** выполняет другую функцию. Клавиша загрубления **1d/10d** блокируется.
2. В цикле сообщений Ld 10 и т.д. нажатие клавиши возврата ⏻ приводит к показанию числа штук или --- , а если высвечиваются эти показания, то - к выходу в дежурный режим.

6.4. Взвешивание в процентах

В данном режиме измерение массы груза на платформе производится относительно предварительно взвешенной нормы, которая принимается за 100 %. За норму допускается принимать любой груз массой в диапазоне от 100 дискретов *d* (в граммах) до НПВ. Результат взвешивания в процентах выводится на дисплее с дискретностью $d_{\%}$, которая зависит от массы нормы и от модели весов. Например, для весов CAUW-220D связь между массой нормы и $d_{\%}$ для обоих диапазонов взвешивания представлена таблицей

Масса нормы (г)		>10	<10	<1	<0,1	0,001~0,01
Дискретность $d_{\%}$	1-й	0,0001	0,001	0,01	0,1	1
в диапазоне изм.	2-й	0,001	0,01	0,1	1	1

q Проверьте по п. 2.2 горизонтальность весов и при необходимости отрегулируйте ее. Проверьте отсутствие груза на чашке, установку нуля и закрыты ли все стенки весов. В случае дрейфа показаний по какой-либо причине нажмите клавишу **›O/T‹**. Указатели нуля **›O‹** и стабилизации ˇ должны быть включены; условия их срабатывания см. меню <**92**: обнуление> и <**93**: полоса стабильности>.

q Если для взвешивания в процентах предполагается использовать тару, в соответствии с п. 6.2.1 положите эту тару на чашку весов и нажмите клавишу **›O/T‹**. Если результат взвешивания тары стабилен, т.е. включен указатель ˇ , этот результат запоминается, а показание обнулится и включится указатель **›T‹**. Выборка массы тары допускается и после следующего действия, хотя это менее удобно.

q Проверьте установку требуемой единицы взвешивания **%** (проценты) справа от показания и при необходимости выберите ее с помощью клавиши **UNIT** из списка, который настраивается в меню <**94**: единицы>; по заводской настройке единица процентов **%** включена полный список. На дисплее высветится сообщение --- . В данном исходном состоянии судить о нулевой нагрузке можно лишь по указателю **›O‹**.

q Приготовьте пробу на 100 %.

q Положите пробу на весы и нажмите клавишу **›O/T‹**. В процессе измерения массы пробы будет высвечиваться сообщение SEt, которое потом заменится на 100 %.

q Уберите пробу и положите на весы рабочий груз. Считайте показание и уберите груз с весов.

q Кладите следующие грузы на весы и считывайте показания.

Измеренная масса нормы образцов, т.е. переводной коэффициент граммов в %, сохраняется в памяти весов даже после выключения весов. В этом случае для повторения взвешивания в % составлять пробу не нужно и показания в % установятся сразу после выбора единицы взвешивания **%**, а именно: 0 %. Далее возможны 2 варианта.

q Если взвешиваются грузы прежнего типа, кладите их на весы, считывайте показания и убирайте.

q Если нужно перейти к новой норме, нажатием клавиши **CAL** войдите в цикл с сообщением SEt, и далее все повторяется.

Приложение. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

0. Введение

Настоящая методика распространяется на весы лабораторные электронные типа CAUW / CAUW-D / CAUX / CAUY, изготовленные фирмой CAS Corporation, Корея, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка производится при ввозе весов по импорту и после ремонта.

Периодическая поверка производится в процессе эксплуатации или хранения через определенные межповерочные интервалы.

Межповерочный интервал не должен превышать 1 год.

Методика разработана на основе ГОСТ 8.520-84 «Весы лабораторные образцовые и общего назначения. Методика поверки».

В методике использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

- ГОСТ 7328-2001. Гири. Общие технические условия.
- ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- Пр. 50.2.006-94. Порядок проведения поверки средств измерений.

1. Операции и средства поверки

1.1. При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции и применены средства (гиря или набор гирь), имеющие класс точности по ГОСТ 7328-2001 не ниже указанного в Таблице.

Таблица

Наименование операции	Номер пункта мет.	Класс точности средства поверки: первичной	периодической
Внешний осмотр	3.1	-	-
Опробование	3.2	-	-
Определение метрологических характеристик			
Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов	3.3.1	E2	E2
Независимость показаний весов от положения груза на платформе	3.3.2		
Погрешность измерения массы	3.3.3		
Среднеквадратическое отклонение	3.3.4		
Порог чувствительности	3.3.5		
Погрешность после выборки массы тары	3.3.6		
Измерение количества деталей в счетном режиме	3.3.7		

Примечание: указанные средства поверки могут быть заменены другими, обеспечивающими воспроизведение требуемых нагрузок с аналогичной или более высокой точностью.

Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемое поверочное оборудование.

2. Условия поверки и подготовка к ней

2.1. Операции по всем пунктам методики проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации поверяемых весов:

- диапазон рабочих температур, ^{o}C: 10 ~ 30;
- относительная влажность не должна превышать 80%;
- параметры питания от сети переменного тока

- напряжение, В: 220^{+22}_{-33},
- частота, Гц: 50±1;

2.2. На месте установки весов не должно быть воздушных потоков и вибраций, вызывающих изменение показаний весов, а также тепловых потоков, приводящих к их нагреванию или охлаждению.

2.3. До начала поверки весы должны быть выдержаны при температуре поверки не менее 2 часов, время прогрева весов до начала поверки должно быть не менее 1 часа, кроме модели CAUW-D, для которой время – не менее 4 часов.

3. Проведение поверки

3.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре весов должно быть установлено:

- комплектность поверяемых весов;
- отсутствие на внешних частях весов сколов, трещин и признаков коррозии;
- целостность соединительных кабелей;
- наличие необходимой маркировки;
- соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации

3.2. Опробование

При опробовании проверяют соответствие функционирования весов требованиям эксплуатационной документации.

3.3. Определение метрологических характеристик

При опробовании проверяют соответствие функционирования весов требованиям эксплуатационной документации.

3.3.1. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов

Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в следующей последовательности:

- освободить платформу весов от груза;
- проверить нулевое показание и включение указателя **›0‹**;

- установить на платформу груз, равный НПВ, и зарегистрировать показание;
- снять груз с платформы и зарегистрировать показание при нулевой нагрузке;
- повторить последние два действия 5 раз;
- рассчитать размах показаний при НПВ как наибольшую разность между показаниями нагруженных весов;
- рассчитать непостоянство показаний ненагруженных весов как максимальное отклонение от нуля (по абсолютной величине) в показаниях ненагруженных весов.

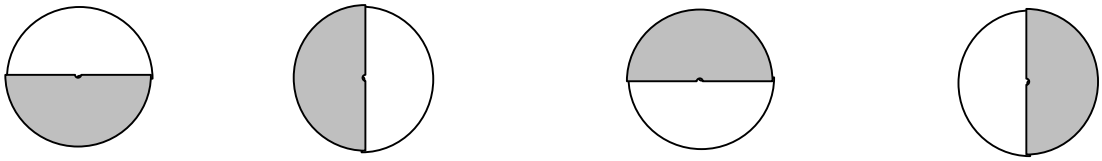
Размах показаний для моделей CAUW-120, CAUW-120D, CAUX-120, CAUY-120 не должен превышать 2 мг при первичной поверке и 4 мг при периодической, а для остальных моделей – соответственно 3 и 6 мг.

Непостоянство показаний ненагруженных весов должно быть в пределах ± 0,5 мг для первичной или ± 1 мг для периодической поверки.

3.3.2. Независимость показаний от положения груза на платформе

Независимость показаний от положения груза на платформе определяют при нагрузке, равной 1/3 НПВ. Модели CAUW-120, CAUW-120D, CAUX-120, CAUY-120 поверяются гирей 50 г, остальные модели – гирей 100 г.

Гирю помещают в центре платформы, а затем поочередно на одну из ее половин, показанных ниже на схеме. Гиря не должна выходить за пределы платформы. При каждом положении гири регистрируют показание весов. Операцию повторяют дважды.



Наибольшая разность между показаниями весов моделей CAUW-120, CAUW-120D, CAUX-120, CAUY-120 при любом положении гири и показанием весов при центральном положении гири не должна превышать 0,5 мг при первичной поверке и 1 мг при периодической, а для остальных моделей – соответственно 1 и 2 мг предела допускаемой погрешности, указанной в технических характеристиках весов при выбранной нагрузке как для первичной, так и при периодической поверки.

3.3.3. Определение погрешности измерения массы

Погрешность измерения массы определяют при последовательном нагружении и разгружении весов нагрузками, равными 10 значениям массы, распределенными во всем диапазоне взвешивания. Изменение нагрузки должно производиться монотонно, чтобы не маскировался эффект гистерезиса. В зависимости от НПВ поверяемые модели весов следует тестировать при следующих конкретных нагрузках (выделены п/жирным шрифтом в граммах и показаны в виде комбинации стандартных гирь 10, 20 и 50 г):

§ модели с НПВ = 120 г, т.е. CAUW-120, CAUW-120D, CAUX-120, CAUY-120: **0** (-); **10** (±0,5/±1); **20=2*10** (±0,5/±1); **30=3*10** (±0,5/±1); **40=4*10** (±0,5/±1); **50=5*10** (±0,5/±1); **60=6*10** (±1/±2); **70=7*10** (±1/±2); **80=8*10** (±1/±2); **100=8*10+20** (±1/±2); **120=8*10+2*20** (±1/±2); **100=8*10+20** (±1/±2); **80=8*10** (±1/±2); **70=7*10** (±1/±2); **60=6*10** (±1/±2); **50=5**10** (±0,5/±1); **40=4*10** (±0,5/±1); **30=3*10** (±0,5/±1); **20=2*10** (±0,5/±1); **10** (±0,5/±1); **0** (± 0,5/±1);

§ модели с НПВ = 220 г, т.е. CAUW-220, CAUW-220D, CAUX-220, CAUY-220: **0** (-); 2**0** (±0,5/±1); 4**0=2*20** (±0,5/±1); 5**0=10+2*20** (±0,5/±1); **60=2*10+2*20** (±1/±2); **80=2*10+3*20**

(±1/±2); **100=2*10+4*20** (±1/±2); **120=2*10+5*20** (±1/±2); **150=3*10+6*20** (±1/±2); **200=3* *10+6*20+50** (±1/±2); **220=3*10+7*20+50** (±1,5/±3); **200=3*10+6*20+50** (±1/±2); **150=3* *10+6*20** (±1/±2); **120=2*10+5*20** (±1/±2); **100=2*10+4*20** (±1/±2); **80=2*10+3*20** (±1/±2); **60=2*10+2*20** (±1/±2); **50=10+2*200** (±0,5/±1); **40=2*20** (±0,5/±1); **20** (±0,5/±1); **0** (± 0,5/±1);

§ модели с НПВ = 320 г, т.е. CAUW-320, CAUX-320: **0** (-); **20** (±0,5/±1); **50=10+2*20** (±0,5/±1); **70=10+3*20** (±1/±2); **100=2*10+4*20** (±1/±2); **120=2*10+5*20** (±1/±2); **150=3* *10+6*20** (±1/±2); **200=3*10+6*20+50** (±1/±2); **250=3*10+6*20+2*50** (±1,5/±3); **300=3*10+ +6*20+3*50** (±1,5/±3); **320=3*10+7*20+3*50** (±1,5/±3); **300=3*10+6*20+3*50** (±1,5/±3); **250=3*10+6*20+2*50** (±1,5/±3); **200=3*10+6*20+50** (±1/±2); **150=3*10+6*20** (±1/±2); **120=2*10+5*20** (±1/±2); **100=2*10+4*20** (±1/±2); **70=10+3*20** (±1/±2); **50=10+2*20** (±0,5/ ±1); **20** (±0,5/±1); **0** (±0,5/±1).

Здесь с скобках для каждой нагрузки указаны пределы допускаемой погрешности в миллиграммах при первичной и периодической поверках в соответствии с Табл. 1. Эти нагрузки составляются из набора гирь по 10, 20 и 50 г числом соответственно n_{10}, n_{20}, n_{50}. Масса набора гирь определяется суммированием номинального значения массы всех гирь. За погрешность измерения массы при каждом ее значении принимают разность между показанием весов и номинальным значением массы гирь, помещенных на платформу. Эта погрешность не должна превышать предел допускаемой погрешности, указанный в эксплуатационной документации на весы поверяемого типа.

Для обоих видов поверки класс гирь берется не ниже E_2. Калибровка встроенной гири выполняется в соответствии с п. 5.3 гирями класса E_1.

3.3.4. Определение среднеквадратического отклонения

Среднеквадратическое отклонение (СКО) весов определяют при их 10-кратном центрально-симметричном нагружении гирями массой, равной НПВ. Перед каждым нагружением показание устанавливают на нуль.

Значение СКО σ вычисляют по формуле: $$\sigma = \frac{1}{3}\sqrt{\sum_{i=1}^{10}\left(\Delta_i - \tilde{\Delta}\right)^2}$$

где Δ_i – погрешность весов при i-ом нагружении,

$\tilde{\Delta}$ - среднее арифметическое из 10 значений погрешности.

СКО не должно превышать 1/3 абсолютного значения предела допускаемой погрешности при НПВ.

3.3.5. Определение порога чувствительности

Порог чувствительности весов определяют не менее, чем при трех значениях нагрузки, включая НПВ и), или 5000 *e* и 20000 *e* (высокий класс точности), или 50000 *e* (специальный класс точности). При каждой из этих нагрузок весы плавно нагружают гирей-допуском массой, равной 1,4 *e*. Показание должно измениться не менее, чем на 1 *e*.

3.3.6. Определение погрешности после выборки массы тары

Производят выборку массы тары, равной 1/3 НПВ, и нагружают весы гирями в 4 точках, равномерно распределенных в оставшемся диапазоне взвешивания, т.е. 2/3 НПВ. В каждой точке согласно п. 5.3.3 определяют погрешность измерения массы.

Производят выборку массы тары, равной 2/3 НПВ, и нагружают весы гирями в 4 точках, равномерно распределенных в оставшемся диапазоне взвешивания, т.е. 1/3 НПВ. В каждой точке согласно п. 5.3.3 определяют погрешность измерения массы.

Каждое из значений погрешности не должно превышать предела допускаемой

погрешности, указанного в эксплуатационной документации на весы поверяемого типа

3.3.7. Определение погрешности измерения количества деталей в счетном режиме

Погрешность δN определения количества деталей вычисляется в зависимости от количества деталей n в пробе, по которой измеряется штучная масса деталей u, и количества N в рабочей партии по следующей формуле

(в штуках) $$\delta N = \left[\frac{\Delta}{u} * \left(1 + N/n\right) \right]$$

Здесь Δ - предел допускаемой погрешности для измеряемой массы, а квадратные скобки означают округление до ближайшего целого числа. Если выражение в скобках оказывается менее ½, погрешность δN будет равна нулю. Это условие выбирается для проверки правильности вычисления количества изделий в любой их партии. Именно, если на платформу положить любое число N деталей, меньшее числа $n*(u/2\Delta-1)$, то на дисплее должно высветиться точно такое же число, которое можно подсчитать вручную. Существенно при этом, чтобы все детали весили одинаково.

3.3.8. Калибровка встроенной гири

Калибровка встроенной гири выполняется в соответствии с п. 5.3.

4. Оформление результатов поверки

4.1. Положительные результаты поверки оформляют «Свидетельством о поверке» или записью в Руководстве по эксплуатации (см. Лист поверки весов), заверенной поверителем.

4.2**.** При отрицательных результатах поверки весы к эксплуатации не допускают, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют.