

# ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

## Весовой индикатор CAS CI-2400

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И ФУНКЦИИ</b> .....	<b>3</b>
3.1. ОБЩИЙ ВИД .....	5
3.2. ДИСПЛЕЙ И КЛАВИАТУРА .....	5
3.3. ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ .....	5
<b>4. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</b> .....	<b>7</b>
<b>5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	<b>8</b>
5.1. ТЕСТИРОВАНИЕ .....	8
5.1.1 Проверка высвечивания индикатора .....	8
5.1.2 Проверка тензодатчика и АЦП-преобразователя .....	9
5.1.3 Проверка кодов клавиатуры .....	9
5.1.4 Проверка интерфейса RS-232C .....	9
5.2 КАЛИБРОВКА .....	10
5.2.1. Запоминание многозначных чисел .....	10
5.2.2. Установка наибольшего предела взвешивания (НПВ) .....	11
5.2.3. Установка дискретности .....	11
5.2.4 Выбор рабочей точки для калибровки .....	11
5.2.5 Калибровка нуля .....	12
5.2.6. Калибровка коэффициента усиления .....	12
5.2.7. Упрощенная калибровка .....	12
5.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ .....	12
<b>6. ПОРЯДОК РАБОТЫ</b> .....	<b>14</b>
6.1. ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕСОВ .....	14
6.2. ВЗВЕШИВАНИЕ .....	15
6.3 ВЗВЕШИВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАРЫ .....	15
6.4 ВЗВЕШИВАНИЕ ПРИ НЕСТАБИЛЬНОЙ НАГРУЗКЕ .....	15
<b>7. СВЯЗЬ С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ</b> .....	<b>15</b>
7.1. Передача данных по интерфейсу RS-232C .....	18
7.2. Программы передачи .....	18
7.3. Схемы соединений устройства CI-2001A .....	19
7.4. Передача данных по интерфейсу RS-422/485 .....	20
<b>8. ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА</b> .....	<b>211</b>
СООБЩЕНИЯ О НЕИСПРАВНОСТЯХ .....	21
<b>9. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</b> .....	<b>22</b>
<b>10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>22</b>

В тексте Руководства обозначение типовых элементов выделено различными шрифтами. Для перечисления однотипных пунктов используется кружки:

- указатели дисплея выделены курсивом: *НУЛЬ*;
- клавиши выделены рамкой с тенью: **TARE**;

- надписи, появляющиеся на дисплее, выделены заливкой: **ERR06**

Перечень практических действий, необходимых для выполнения в работе с весами, обозначается значками-прямоугольниками:

- θ Это первый шаг.
- θ Это второй шаг.
- θ Это третий шаг.

## 1. ПРЕДИСЛОВИЕ

Благодарим за покупку весоизмерительного устройства типа CI-2400BS фирмы CAS. Просим ознакомиться с настоящим руководством прежде, чем приступить к работе. Обращайтесь к нему по мере необходимости.

Весоизмерительное устройство типа CI-2400BS (далее - «устройство») предназначено для измерения, обработки, управления и индикации электрических сигналов, полученных от тензорезисторных датчиков электронных весов, при взвешивании материалов и управлении различными технологическими процессами на предприятиях промышленности, сельского хозяйства, торговли и транспорта. При этом используются весы, выпускаемые фирмой CAS: A, D, Hercules HFS и R, CFS, Геркулес .

Такая компоновка позволяет использовать их в качестве дозаторов, бункерных, упаковочных или автомобильных весов, для контроля уменьшения массы и проверки массы в заданных пределах. В комплекте с устройством работа весов характеризуется рядом особенностей:

- простое управление и широкий набор функций;
- высокая разрешающая способность;
- функция выборки веса тары из диапазона взвешивания;
- автоматическая калибровка коэффициента усиления и автоматическая установка нуля;
- светодиодный дисплей (6 разрядов);
- указатели дисплея: обнуление *ZERO*, брутто *GROSS*, нетто *NET*, выборка массы тары *TARE*, распечатка *PRINT*, усреднение *HOLD*, стабилизация показаний *STAB*;
- программная установка параметров взвешивания: наибольшего предела взвешивания (НПВ), дискретности отсчета, выбор рабочей точки при калибровке от 10 до 100 % от НПВ;
- класс защиты от пыли и влаги - IP65;
- сохранение данных при внезапном отключении питания;
- корпус из нержавеющей стали;
- крепление устройства на скобе;
- питание от перезаряжаемых батареек.

Имеется сертификат №23646ГОССТАНДАРТа РОССИИ на утверждение типа средств измерений «Устройства весоизмерительные моделей CI»; номер по реестру № 17605-06.

Представительство фирмы-изготовителя:  
109263, г. Москва, 7-ая ул. Текстильщиков, д. 7, корп. 1  
Тел.: +7 (495) 742-57-34  
e-mail: [shop@scale.ru](mailto:shop@scale.ru)  
<http://www.scale.ru>

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аналоговая плата и АЦП-преобразователь.

Питание параллельно включаемых 350Ω-ных тензодатчиков, В .....

5 В, 100 мА (до 6 шт.)

• Диапазон регулировки нуля, мВ.....	0,05 ~ 5
• Входная чувствительность, мкВ/дел, не хуже	≥ 2 (NTEP, OIML) ≥ 0,5(не NTEP, OIML)
• Нелинейность, % от полной шкалы.....	0,01
• Метод АЦП.....	σ – δ
• Внутренняя разрешающая способность АЦП	1/200 000
• Внешняя разрешающая способность, макс...	1/10 000
• Скорость АЦП, Гц.....	10

#### Цифровая плата.

• Калибровка коэффициента усиления автомати- за 1 проход ческая	
• Входные шумы, мкВpp, не более.....	<
• Входное сопротивление, Мом, не менее.....	>
• Число знаков индикатора (дисплей жидкокристал- лический, высота знаков 25мм), а также знак “-”...	5
• Максимальная масса тары	Наиб. предел взвешивания

#### Связь с внешними устройствами.

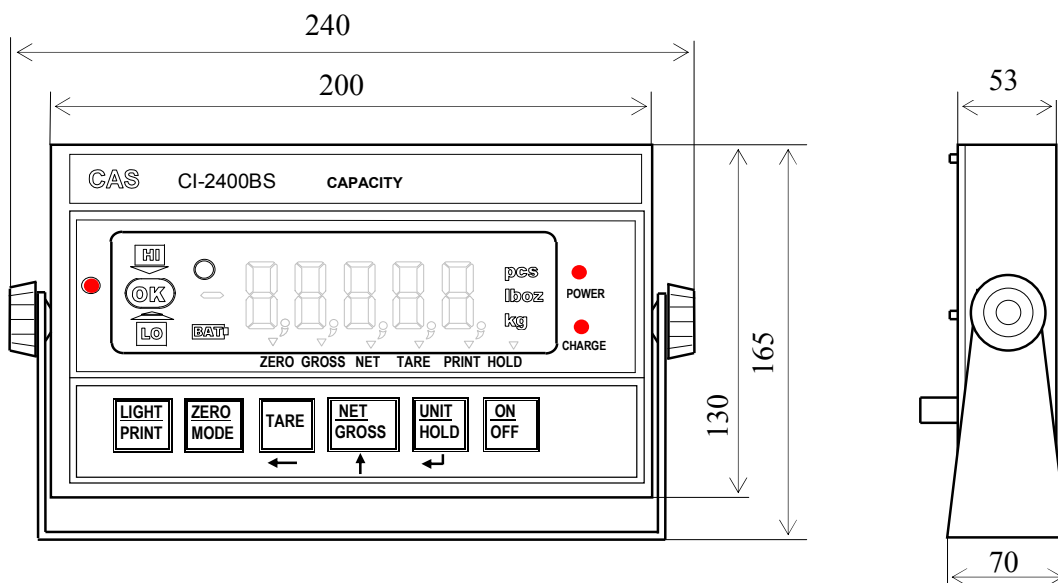
• ВХОД: тензодатчик.....	5-проводный
Реле управления.....	6 входов
реле кодовое.....	8 входов
по дополнительному заказу:	RS 485/422,

#### Общие характеристики.

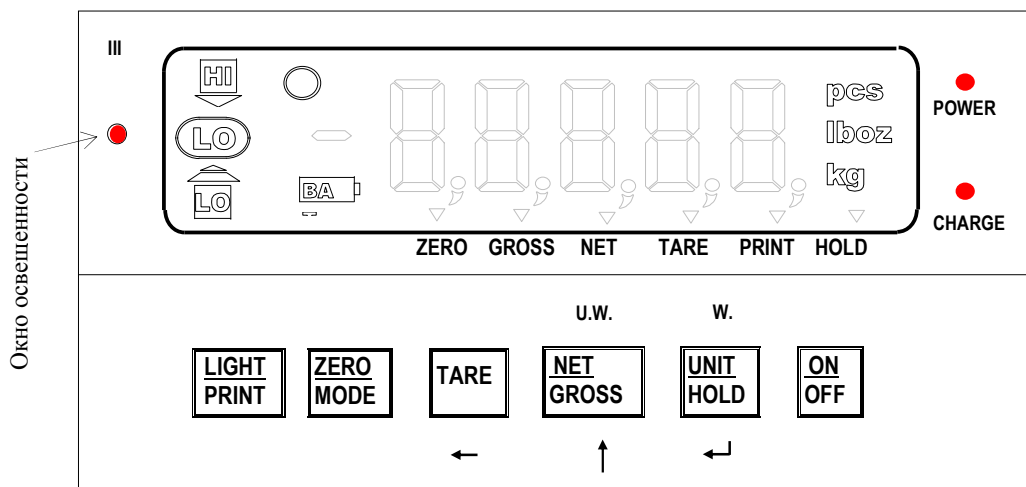
• Класс точности весов, в которых используется устройство.....	III
• Класс защиты от пыли и влаги	IP 65
• Напряжение, В, при питании через ада- птер.....	110 / 220 (12 В пост. 850 мА)
• Частота, Гц.....	49 ~ 51
• Потребление, Вт.....	~ 10
• Диапазон рабочих температур, °С.....	-10 ~ 40
• Габариты, мм.....	200 × 130 × 53
• Масса, кг.....	~ 1

## 3.ОБОЗНАЧЕНИЯ И ФУНКЦИИ

### 3.1.ОБЩИЙ ВИД И РАЗМЕРЫ

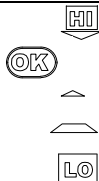


### 3.2. ДИСПЛЕЙ И КЛАВИАТУРА



Указатели дисплея:

УКАЗАТЕЛЬ	НАЗВАНИЕ	КОГДА ВКЛЮЧЕН
ZERO	Нуль	На платформе отсутствует груз
GROSS	Брутто	Измерение полной массы груза (брутто)
NET	Нетто	Измерение чистой массы груза (нетто)
TARE	Тара	Выборка массы тары из диапазона взвешивания
PRINT	Печать	Распечатка показаний на принтере
HOLD	Усреднение	Усреднение показаний при нестабильной нагрузке
○	Стабилизация	Нагрузка на весы стабильна
BAT	Батарея	Перезарядка аккумулятора

POWER	Питание	Питание подано на вход прибора
CHARGE	Зарядка	
Взвешивание в заданных пределах:		
	Больше	Нагрузка больше заданного верхнего предела
	Норма	Нагрузка между верхним и нижним пределами
	Меньше, 90~100%	Нагрузка составляет 90 ~ 100 % от нижнего предела
	Меньше, 80~90%	Нагрузка составляет 80 ~ 90 % от нижнего предела
	Меньше 80%	Нагрузка составляет менее 80 % от нижнего предела

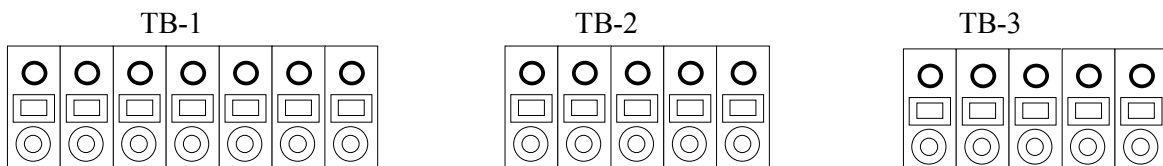
Клавиатура:

КЛАВИША	ФУНКЦИЯ
LIGHT PRINT	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подсветка дисплея сзади (настройка F03-00)</li> <li>2. Печать данных (настройка F03-01~04)</li> <li>3. Вход / выход из режима настройки</li> </ol>
ZERO MODE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор режима работы</li> <li>2. Обнуление показаний в случае дрейфа при пустой платформе</li> <li>3. В режиме настройки: обнуление введенного числа</li> <li>4. Вход в режим тестирования</li> </ol>
TARE ←	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выборка массы тары из диапазона взвешивания</li> <li>2. В режиме настройки: вводит дополнительный разряд справа</li> <li>3. Вход в режим калибровки</li> </ol>
NET <sup>u.w.</sup> GROSS↑	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение массы нетто</li> <li>2. Измерение массы брутто</li> <li>3. В счетном режиме: измерение штучной массы</li> <li>4. В режиме настройки: увеличивает на 1 цифру последнего разряда</li> </ol>
UNIT HOLD <sup>w</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор единиц измерения массы</li> <li>2. Усреднение показаний при нестабильной нагрузке</li> <li>3. В счетном режиме: измерение полной массы</li> <li>4. В режиме настройки: окончание ввода числа</li> <li>5. Переход к следующему тестированию или калибровке</li> </ol>
ON / OFF	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включение и выключение устройства</li> <li>2. Вход в режим тестирования и калибровки (совместно с нажатием калибровочной кнопки)</li> </ol>

При нажатии клавиши раздается звуковой сигнал. Если функция выполнена быть не может, раздается несколько прерывистых сигналов.

### 3.3. ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ ТВ-1, ТВ-2, ТВ-3

(показано без задней крышки с тремя герметичными вводами)



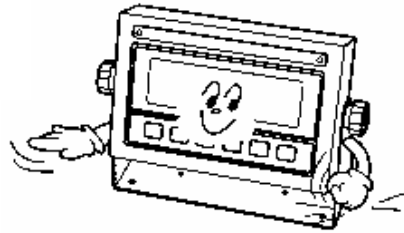
0 В	+12 В	┌	In+	In-	Out+ (TXD)	Out- (RXD)
Пита- ние	Порты: RS- 485/ 422 (RS-232C)					

COM	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4
Не используется (опция)				

┌	SIG-	SIG+	EX-	EX+
черн	син	зел	бел	кр
Тензодатчик				

## 4. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

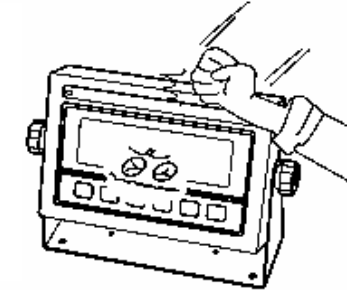
Устанавливайте устройство на ровном и стабильном месте.



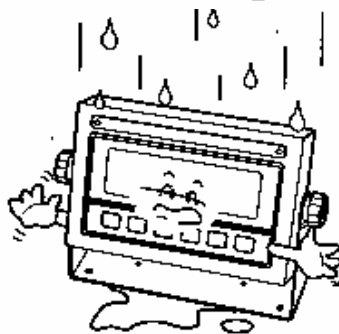
Не пользуйтесь для протирки устройства растворителями и другими летучими веществами.



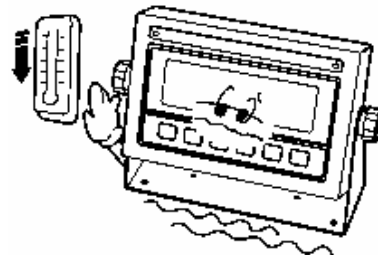
Не допускайте ударов, так как клавиши от сотрясения могут вызвать запуск какой-либо функции. При работе не нажимайте сильно на клавиши.



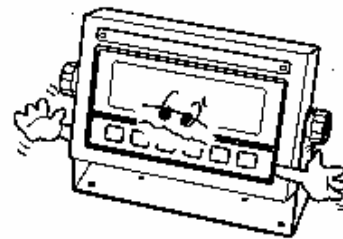
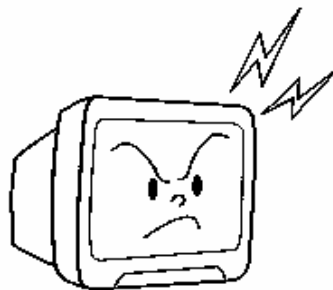
Храните устройство в сухом месте, избегайте попадания под дождь.



Избегайте резких перепадов температуры.



Не работайте вблизи от высоковольтных кабелей, двигателей, радиопередатчиков и других источников электромагнитных помех



После перевозки или хранения при низких отрицательных температурах устройство можно включать не раньше, чем через 2 часа пребывания в рабочих условиях.

**ВНИМАНИЕ!** Перед подключением внешнего устройства к разъему последовательного интерфейса или его отключением необходимо выключить питание обоих устройств.

## 5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 5.1. ТЕСТИРОВАНИЕ

Перед началом работы с устройством его необходимо оттестировать и прокалибровать. Выполнение этих процедур предполагает снятие и установку пломбы. Для перехода к ним следует, выключив устройство, выкрутить пломбировочный винт на задней крышке, вставить в отверстие отвертку и, нажимая на кнопку калибровки, одновременно нажать на клавишу **ON / OFF**. В течение 2 ~ 3 секунд на индикаторе будут высвечиваться надписи **0AS**, **0AR**, **0AL**, а затем бегущая строка **00000**, **00000**, **00000**. Дальнейшие действия зависят от той клавиши, которая будет нажата при высвечивании бегущей строки:

- **LIGHT / PRINT** – высветится **00000**, а затем величина ускорения свободного падения, которую можно изменить, см. ниже;
- **ZERO / MODE** - высветится **00000**, и устройство перейдет к тестированию;
- **TARE** ← - высветится **00000**, и устройство перейдет к калибровке;
- <sup>u.w.</sup> **NET / GROSS** ↑ - бегущая строка останавливается на время нажатия;
- **UNIT/HOLD** <sup>u.w.</sup> - высветится **End**, и устройство перейдет к работе в режиме взвешивания.

При тестировании выполняются следующие проверки:

- TEST 1 – проверка высвечивания индикатора;
- TEST 2 – проверка тензодатчика и АЦП-преобразователя;
- TEST 3 – проверка кодов клавиатуры;
- TEST 4 – проверка интерфейса.

#### 5.1.1. Проверка высвечивания индикатора

Итак, нажмите клавишу **ZERO/MODE**. После высвечивания сообщения **00000** высветятся все сегменты индикатора:





### 5.1.2. Проверка тензодатчика и АЦП-преобразователя

θ Для перехода к следующему тесту нажмите клавишу **UNIT/HOLD**<sup>w</sup>. После высвечивания сообщения **EESEZ** на индикаторе высветится оцифрованное значение текущего веса в единицах внутреннего разрешения. Изменяя нагрузку, проверьте, изменяются ли показания. Если они фиксированы или нулевые, проверьте подключение тензодатчика. Для проверки тензодатчика следует проверить, что напряжение между точками (SIG+, SIG-) при включенном питании такое же, как и при выключенном.

Если нажать клавишу **ZERO / MODE**, показания обнулятся.

Расцветка выводов датчика соответствует таблице

EX+	EX-	SIG+	SIG-	ЭКРАН
красный	белый	зеленый	синий	внешний

При 5-вольтовом питании датчика разрешающая способность зависит от выходного сигнала следующим образом:

Выходной Сигнал, мВ	Разрешающая способность (макс.)
2	1/1000
4	1/2000
10	1/5000

### 5.1.3. Проверка кодов клавиатуры

θ Для перехода к следующему тестированию нажмите какую-нибудь из клавиш **LIGHT / PRINT**, **TARE**, <sup>u.w.</sup> **NET / GROSS** ↑ или **UNIT/HOLD**. Высветится надпись **EESEZ**, а затем – цифра 5.

θ Нажмите на какую-либо из клавиш, и на индикаторе высветится соответствующий код этой клавиши:

- 2 (клавиша **UNIT/HOLD**<sup>w</sup>);
- 3 (клавиша **NET / GROSS**);
- 4 клавиша **TARE** ←;
- 5 (клавиша **ZERO / MODE**);
- 6 (клавиша **LIGHT / PRINT**);
- 1 (кнопка калибровки).

Если будет нажата клавиша **UNIT/HOLD**<sup>w</sup>, то после высвечивания ее кода (2) устройство автоматически перейдет к следующей проверке.

### 5.1.4. Проверка последовательного интерфейса RS-232C

θ Соедините кабелем разъемы RS-232C устройства и персонального компьютера для передачи данных по последовательному каналу, как изложено в разделе “Обслуживание устройства”. Соединения выполняются при выключенных приборах.

θ Установите соответствующее значение скорости передачи данных F10 и режим передачи F11.

θ Запустите на исполнение программу передачи данных.

θ Проверка приема данных устройством выполняется нажатием на цифровой клавиатуре компьютера любой цифры, например 7. Она заменит в прежнем сообщении - - - - - последний прочерк: - - - - - 7.

θ Проверка передачи данных устройством выполняется нажатием на клавиатуре устройства какой-либо клавиши. Следует проверить, что в прежнем сообщении - - - - - 7 левый прочерк заменится на код нажатой клавиши (в том числе и кнопки калибровки), см. п. 5.1.3, например 3 - - - 7. Одновременно на дисплее компьютера выводятся эти же цифры. Однако если нажать клавишу **UNIT/HOLD**, то после высечивания ее кода и сообщений **E n d** и **8.8.8.8.8** установится рабочий режим взвешивания.

## 5.2. КАЛИБРОВКА

Вход в режим калибровки осуществляется, как указывалось выше, при бегущей строке нажатием клавиши **TARE** ←. На индикаторе высветится надпись **0.00**, после чего следует нажать клавишу **UNIT / HOLD**, высветится надпись **0.00**, и устройство перейдет к первой калибровке. Всего предусмотрены следующие калибровки:

1. установка наибольшего предела взвешивания;
2. установка дискретности;
3. выбор рабочей точки;
4. калибровка нуля;
5. калибровка коэффициента усиления.

Если во время какой-либо калибровки нажать клавишу **LIGHT / PRINT**, произойдет выход из режима калибровки и на дисплее установится бегущая строка.

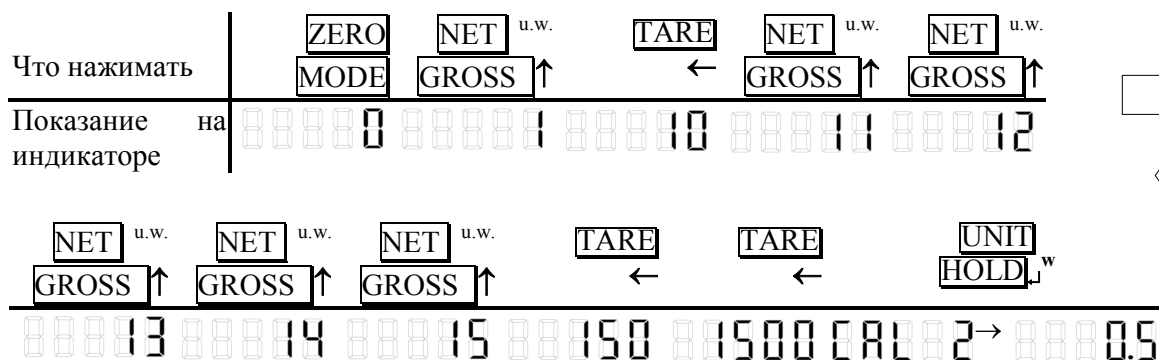
### 5.2.1. Запоминание многозначных чисел

Некоторые из калибровок требуют ввода в память устройства числовых данных, что имеет свою специфику в связи с отсутствием цифровой клавиатуры. Эта процедура вызвана тем, что для многозначных чисел изменять можно только цифру младшего разряда. При этом клавиши выполняют следующие функции:

- клавиша **NET / GROSS** ↑<sup>u.w.</sup> - набор цифры младшего разряда;
- клавиша **TARE** ← - переход к набору следующей цифры;
- клавиша **UNIT/HOLD** ↓<sup>w</sup> - ввод набранного числа в память устройства и переход к следующей калибровке;
- клавиша **ZERO / MODE** - обнуление высвечиваемого числа;
- клавиша **LIGHT / PRINT** - переход к режиму бегущей строки.

Положим, что в исходном состоянии на индикаторе высвечивается запрограммированное ранее число, которое требуется перепрограммировать. Сначала с помощью клавиши **ZERO / MODE** его обнуляют, а затем вводят последовательно цифры, начиная со старшего разряда. Клавишей **NET / GROSS** ↑<sup>u.w.</sup> можно изменять последнюю цифру высвечиваемого значения, прибавляя к ней единицу с каждым нажатием; при достижении 9 цикл снова начинается с нуля. Нажав клавишу **TARE** ←, сдвигают высвечиваемое число на одну позицию влево и справа к нему прибавляется ноль, т.е. число увеличивается в 10 раз с каждым нажатием этой клавиши. Но если высвечивалось 5-значное число, то ее нажатие не приведет к увеличению разрядности.

Пусть, к примеру, требуется ввести число 1500 вместо некоторого предыдущего значения XXXXX.



### 5.2.2. Установка наибольшего предела взвешивания (НПВ)

После входа в режим калибровки и высвечивания надписи 0000, а затем – ранее запрограммированного значения НПВ следует ввести его новое значение в килограммах или нажатием клавиши UNIT/HOLD<sup>w</sup> перейти к следующей калибровке. Новое значение НПВ вводят в интервале от 1 до 99999.

### 5.2.3. Установка дискретности

Завершив с помощью клавиши UNIT/HOLD<sup>w</sup> предыдущую калибровку, переходят к следующей; на индикаторе автоматически выводится сначала надпись 0000, а затем – прежнее значение дискретности. Его новое значение выбирают в килограммах из ряда: 0,001; 0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50. Переходы внутри ряда осуществляют следующими клавишами:

- клавиша NET / GROSS<sup>u.w.</sup>↑ - переход с увеличением дискретности на одну позицию ряда вправо;
- клавиша TARE ← - переход с уменьшением дискретности на одну позицию ряда влево;
- клавиша ZERO / MODE – переход к дискретности 1 кг;
- клавиша UNIT / HOLD<sup>w</sup> - ввод набранного числа в память устройства и переход к следующей калибровке;
- клавиша LIGHT / PRINT – переход к режиму бегущей строки.

По достижении границы ряда со следующим нажатием устанавливается значение противоположной границы. При выборе дискретности надо следить за тем, чтобы она не оказалась менее 1/10000, иначе будет выдан сигнал ошибки.

### 5.2.4. Выбор рабочей точки для калибровки

При калибровке весов, т.е. выборе коэффициента усиления электронной схемы, может оказаться, что число эталонных гирь не достаточно для калибровки при наибольшем пределе взвешивания. В этом случае можно сместить рабочую точку на нагрузочной характеристике весов и калибровать при меньших нагрузках. Конечно, при этом гарантии на правильную калибровку нет, и необходимо после этого весы поверять.

Завершив с помощью клавиши UNIT / HOLD<sup>w</sup> предыдущую калибровку, переходят к следующей; на индикаторе автоматически выводится сначала надпись 0000



а затем – прежнее положение рабочей точки на характеристике. Допускается устанавливать новую рабочую точку в пределах от 1 до 99 999 кг в абсолютном выражении или от 10 до 100% от наибольшего предела взвешивания - в относительном. Если она установлена меньше, чем на 10 % или больше наибольшего предела взвешивания, появляется сообщение об ошибке.

Правила ввода данной характеристики см. п. 5.2.1.

#### 5.2.5. Калибровка нуля

Завершив с помощью клавиши **UNIT / HOLD**™ предыдущую калибровку, переходят к следующей калибровке нуля без ввода числовых данных. На индикаторе выводится сначала надпись **U L O A D** означающая, что платформа весов должна быть освобождена от груза. После этого следует нажать клавишу **UNIT / HOLD**™, и начнется процесс калибровки с высвечиванием штрихов **▣▣▣▣▣▣▣▣**. Если калибровка не завершается, на дисплее появится сообщение об ошибке.

#### 5.2.6. Калибровка коэффициента усиления

После успешного завершения калибровки нуля произойдет автоматический переход к калибровке коэффициента усиления. На дисплее появится сообщение **U L O A D** означающее, что надо установить на платформу весов груз согласно п. 5.2.4 и нажать клавишу **UNIT / HOLD**™. В процессе калибровки на дисплее будут высвечиваться штрихи **▣▣▣▣▣▣▣▣**, а после ее завершения – надпись **U L E N D**. Если затем вновь нажать клавишу **UNIT / HOLD**™, установится бегущая строка, выход из которой в режим взвешивания производится с помощью той же клавиши **UNIT / HOLD**™.

Если весы не прошли калибровку, появляется сообщение об ошибке, и на дисплее появляется бегущая строка. Тогда надо попытаться перекалибровать весы с меньшим разрешением.

#### 5.2.7. Упрощенная калибровка

Если требуется выполнить лишь собственно процедуру калибровки, т.е. без переустановки числовых данных, п.п. 5.2.2 ~ 5.2.4, в устройстве предусмотрен упрощенный вход в режим калибровки. В выключенном состоянии устройства следует выкрутить пломбирочный винт на задней крышке, вставить в отверстие отвертку и, нажимая на кнопку калибровки, одновременно нажать на клавишу **ON / OFF**. В течение 2 ~ 3 секунд на индикаторе будут высвечиваться надписи **C A S**, **C A S**, **C A U**, а затем бегущая строка **2 E R R O R - T E S T E R A R E - C A U**. Если теперь нажать подряд два раза клавишу **TARE** ←, на дисплее высветится надпись **U L O A D**, и устройство перейдет к началу п. 5.2.5. Дальнейшие действия выполняются в соответствии с п.п. 5.2.5 и 5.2.6.

### 5.3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ

Данное весоизмерительное устройство обладает несколькими функциями, которые должны быть настроены (запрограммированы) до вхождения в рабочие режимы. Для этого каждой из пронумерованных функций присваивается один из нескольких параметров, который и определяет характер действия данной функции. Эти параметры вместе с кодом, или номером, функции запоминаются во внутренней памяти устройства.

Вход в режим программирования функций осуществляется из режима взвешивания продолжительным нажатием клавиши **LIGHT / PRINT** в течение 5 сек. Сначала высветится надпись **F1 0 0 0 0**, затем **5 0 0 0**, затем **F1 0 0 0 0**, где F1 означает, что программируется функция с кодом 1, и перед этим ее параметр было 0. Клавиша **NET / GROSS**↑ с каждым нажатием увеличивает параметр функции на 1; по достижении последнего значения цикл повторяется сначала. Выбрав по таблице требуемый параметр, клавишей **UNIT / HOLD**↵ вводят его в память устройства и переходят к программированию функции со следующим номером. Если параметр двухзначный (F12, F16, F17), то переход от одного разряда к другому выполняется клавишей **TARE**←.

После программирования функции с максимальным номером (для устройства CI-2400BS – это функция F20) устройство переходит к программированию даты и времени, функции от C1 до C6, а затем – возврат к F1. Для выхода из режима программирования функций надо нажать клавишу **LIGHT / PRINT**, после чего установится режим взвешивания.

В таблице приведена сводка всех программируемых функций, сгруппированные по области применения:

Но-мер	Наименование	Пара-метр	Результат
<i>Общие функции:</i>			
F1	Единицы измерения массы	0 1	Кг Фунт
F2	Отключение питания при перерывах в работе (т.е. клавиши не нажимались, указатель <input type="radio"/> включен)	0 1 2 3	Работа без отключения Отключение после 3-минутного перерыва Отключение после 5-минутного перерыва Отключение после 10-минутного перерыва
F3	Функции клавиши <b>LIGHT/PRINT</b>	0 1 2 3 4	Включение подсветки (без печати данных) Распечатка данных (подсветка выключена постоянно) Распечатка данных (подсветка включена постоянно) Распечатка данных (подсветка при изменении показаний) Распечатка данных (подсветка при внешнем затемнении)
F4	Защита данных при внезапном отключении питания	0 1	Без сохранения данных С сохранением данных (если весы включатся вновь, предыдущие показания окажутся сохраненными в памяти весов)
F5	Автоматическая компенсация дрейфа нуля	0 1~9	Без компенсации Сигнал обнуляется, если его уход за 2 сек не превысит числа дискретов, равных параметру
F6	Цифровая фильтрация данных	1~9	Подбирая параметр, измеряют быстрые или медленные изменения нагрузки
<i>Интерфейсные функции:</i>			
F10	Скорость передачи данных (в бодах)	0 1 2 3	2400 4800 9600 19200
F11	Условия передачи данных (для передачи функция F13 должна быть установлена на 0)	0 1 2 3	Без передачи (заводская установка) Непрерывная передача Передача после стабилизации, т.е. включения указателя <input type="radio"/> Ждущий режим (передача по команде на устройство с номером согласно F12)
F12	Номер устройства	0~99	Номер устройства в локальной сети
<i>Принтерные функции:</i>			
F13	Используемый тип принтера	0 1 2	Принтер не подсоединен С последовательным интерфейсом FS-7000D, 7040P Термопринтер ND-T102, матричный принтер ND-192
F14	Автоматическая распечатка	0 1	Распечатка только по нажатию клавиши <b>LIGHT/PRINT</b> Распечатка после включения указателя <input type="radio"/>

F15	Вид распечатки	0	Формат 0	Формат 1	Формат 2
		1	(дата, время, № взвешивания, масса нетто)	(дата, время, масса нетто)	(дата, время, № взвешивания, масса нетто)
		2			
			2001.1.1 13:15	2001.1.1 13:15	2001.1.1 13:15
			No. 001 50.0kg	NET : 50.0kg	001 : 50.0kg
	No. 002 100.0kg	NET : 100.0kg	002 : 100.0kg		
	No. 003 200.5kg	NET : 200.5kg	003 : 200.5kg		
<i>Усреднение показаний:</i>					
F16	Временная задержка при усреднении показаний в автоматическом режиме	0 1~15	Без временной задержки Усреднение колебаний с задержкой по времени, равной (в секундах) удвоенному значению параметра		
F17	Усреднение показаний в автоматическом режиме	1~15	Усреднение колебаний с амплитудой (в дискретах e), равной удвоенному параметру		
<i>Релейный режим:</i>					
F20	Фасовщик	0	Сигналы указывают на достижение нижнего и верхнего предела загрузки		
	Контрольно-весовой автомат	1	Сигналы указывают текущую фазу цикла загрузки		
<i>Функции даты и времени:</i>					
C1	Год	0~99	Текущий год (две последние цифры)		
C2	Месяц	1~12	Текущий месяц		
C3	День	1~31	Текущее число		
C4	Часы	0~23	Часы (в формате 24 часа)		
C5	Минуты	0~59	Минуты		
C6	Секунды	0~59	Секунды		

## 6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 6.1. ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕСОВ


- θ Проверьте отсутствие груза на платформе.
- θ При питании через адаптер вставьте вилку сетевого шнура в сеть. При этом включится указатель питания *POWER*.
- θ Нажмите клавишу **ON / OFF**. Устройство в течение нескольких секунд будет проходить тестирование с последовательным появлением надписей **0.00**, **0.0000**, **0.0000**. Затем оно перейдет в режим взвешивания; на индикаторе высветится нулевое показание с включенными указателями нуля *ZERO* и стабилизации **○**:



- θ Если в процессе дальнейшей работы будет наблюдаться уход показаний от нуля при нулевой нагрузке, нажмите клавишу **ZERO**. Контроль нуля осуществляется по указателю *ZERO*. Диапазон обнуления составляет 2% от НПВ.








После длительного перерыва в работе устройства перезарядите батарейки питания или вставьте новые.

## 6.2. ВЗВЕШИВАНИЕ

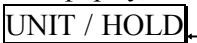
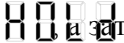

- θ Установите груз на платформе весов.
- θ После успокоения нагрузки (когда включится указатель ) зарегистрируйте показание массы.
- θ Снимите груз с платформы.

## 6.3. ВЗВЕШИВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАРЫ

Выборка массы тары из диапазона взвешивания выполняется, когда для взвешивания груза необходима тара. При этом допускается взвешивать лишь грузы меньшего веса, так чтобы сумма массы нетто груза и массы тары, т.е. массу брутто, не превышала наибольший предел взвешивания.

- θ Проверьте отсутствие груза на платформе. Если указатель *ZERO* не включен, нажмите клавишу .
- θ Поставьте тару на весы; указатель *ZERO НУЛЬ* выключится. На дисплее будет показана масса тары.
- θ Нажмите клавишу . Указатели *ZERO*, *TARE* и *NET* включатся.
- θ Положите груз в тару. Дисплей покажет массу нетто груза.
- θ Чтобы узнать массу брутто, нажмите клавишу <sup>u.w.</sup>/↑; при этом включится указатель *GROSS*,
- θ а чтобы вновь вывести показания массы нетто, нажмите еще раз клавишу <sup>u.w.</sup>/↑.
- θ Если убрать груз из тары, показание дисплея обнулится,
- θ а если убрать все с весов, дисплей покажет массу тары со знаком минус.
- θ Для обнуления показания дисплея и прекращения работы с тарой нажмите вновь клавишу ; указатель *TARE* погаснет, а *ZERO* и *NET* включатся.

## 6.4. ВЗВЕШИВАНИЕ ПРИ НЕСТАБИЛЬНОЙ НАГРУЗКЕ

При взвешивании нестабильных объектов, приводящих к переменной нагрузке на платформу весов, возникает проблема компенсации колебаний. Результат измерения массы в различные моменты времени усредняют по сплошной выборке за определенный интервал времени и выводят на дисплей как среднее показание. Усреднение может производиться в ручном или автоматическом режиме. В первом случае груз кладут на платформу, затем, выбрав момент минимальной нестабильности, нажимают на клавишу <sup>u.w.</sup>. На дисплее высвечивается в течение ~ 1 сек надпись  и затем – штрихи  в течение 3 ~ 5 сек (время усреднения). После этого установится среднее арифметическое значение всех показаний. Одновременно с этим включится указатель *HOLD*. Если в дальнейшем нагрузка не будет варьироваться больше, чем на ±20%, показание будет сохраняться. В противном случае, например при снятии груза, указатель *HOLD* выключится, и показания будут соответствовать текущей нагрузке.

Выход из режима усреднения осуществляется также при повторном нажатии клавиши **UNIT / HOLD**.

При следующем взвешивании с усреднением процедура повторяется.

Если спустя некоторое время после нагружения колебания нагрузки стабилизируются, то удобнее процесс усреднения включать не вручную, с помощью клавиши, а принудительно (режим “автоматического усреднения”). Это время задержки начала усреднения относительно момента нагружения устанавливается предварительно с помощью программируемой функции F16. Параметр функции от 0 (без задержки) до 15 пропорционален времени задержки с коэффициентом пропорциональности приблизительно 2 сек на единицу параметра.

Чтобы проверить, в каком режиме усреднения установлены весы, следует разгрузить платформу. Если указатель *HOLD* выключится, то это ручной режим, а если остается включенным – автоматический.

Для пояснения алгоритма усреднения данных проиллюстрируем эту процедуру на примере колебаний маятника, подвешенного к датчику на тонкой нити. Эта модель предназначена для воспроизведения нагрузки, с большой точностью изменяющейся по строго гармоническому закону. Длина маятника  $l$  отсчитывается от точки подвеса до центра тяжести гири. Период колебаний  $T$  в секундах может вычисляться по формуле  $T=2\pi\sqrt{l/g}$ , где  $g$  – ускорение свободного падения ( $\sim 980$  см/сек<sup>2</sup>). Например, если длина 700 мм, то период составит 1,68 сек, а если 50 мм – то 0,45 сек.

и варьировалась в пре

При подвешенном грузе с каждым нажатием клавиши **HOLD** весы переходят из режима с усреднением вручную в режим обычного взвешивания и наоборот.

Обработка показаний используется в любом из режимов взвешивания, когда груз на платформе нестабилен (живые объекты или вибрирующие), и показания изменяются от раза к разу. Встроенная в устройство программа обработки данных предусматривает два различных алгоритма:

- арифметическое усреднение данных;
- определение максимальных показаний.

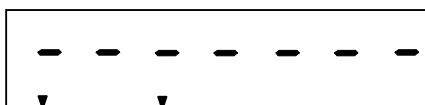
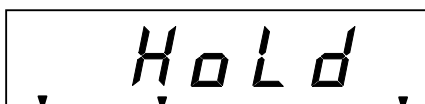
В первом случае интервал времени, за которое производится усреднение, непосредственно не задается. Вместо этого результаты взвешивания в разные моменты времени вводятся в процессор для суммирования, причем не подряд (иначе говоря, выборка данных не сплошная), а только в том случае, когда текущее показание отличается от предыдущего. После регистрации определенного числа таких изменений, а именно семи, на индикаторе высвечивается значение переменной массы, усредненное по всем зарегистрированным показаниям.

Данный алгоритм отличается от стандартного арифметического усреднения, например при фильтрации данных со сплошной выборкой. Иначе говоря, показание при нестабильной нагрузке не совпадает с усредненным по времени.



□ Проверьте отсутствие груза на платформе.





Если указатель *ZERO* не включен, нажмите клавишу **ZERO**.

Нажмите клавишу **HOLD**. Сначала высветится надпись <HoLd>, а также указатель *HOLD*.

Положите взвешиваемый груз на платформу. Указатель *ZERO* и надпись <HoLd> погаснут. С каждым изменением нагрузки на дисплее будут высвечиваться штрихи <-> слева направо.

После регистрации семи изменений

на дисплее высветится значение нагрузки (пример – 2,71 кг), усредненное по семи результатам измерения массы в моменты появления штрихов.

Зарегистрируйте показание, уберите груз с платформы и нажмите клавишу **HOLD**. На этом взвешивание данного груза закончится и установится режим взвешивания груза, как в п. 4.

Для взвешивания другого нестабильного груза следует вновь начать с нажатия клавиши **HOLD**.

Перейдем к другому алгоритму обработки переменной нагрузки по максимальным значениям. В этом случае интервал времени, за которое производится усреднение, также непосредственно не задается. Данный алгоритм сводится к регистрации максимальных показаний, превышающих все предыдущие за время, начиная от входа в этот режим. Поэтому он применяется в тех случаях, когда требуется знать абсолютный максимум нагрузки за время измерений.



Проверьте отсутствие груза на платформе. Если указатель *ZERO* не включен, нажмите клавишу **ZERO**.

Нажмите клавишу **HOLD**. Сначала высветится надпись <P HoLd>,

а затем установится нулевое показание с включенными указателями.

Положите взвешиваемый груз на платформу. Указатель *ZERO* погаснет и высветится начальное значение нагрузки (здесь – 7, 71 кг). Если последующие значения будут меньше, то показание не изменится,

а если какое-либо значение превысит начальное, то высветится новый максимум (здесь – 8,71 кг). И т.д. до того, пока не будет нажата клавиша **HOLD**, после чего восстановится стандартный



90 GOTO 20

```
int in, out, status, DONE = FALSE;
bioscom(0, SETTING, COM1);
cprintf("... BIOSCOM [ESC] to exit . . .\n");
while(!DONE)
{
    status = bioscom(3, 0, com1);
    if (status & DATA_READY)
        if ((out = bioscom(2, 0, com1) & 0x7F) != 0)
            putch(out);
        if (kbhit())
        {
            if ((in = getch()) == '\x1B')
                DONE = TRUE;
            bioscom(1, in, COM1);
        }
}
return 0;
}
```

### 7.3. Схемы соединений устройства CI-2001A

Обмен данными по интерфейсу в стандарте RS-232C осуществляется через последовательный порт устройства COM1.

Схема соединений с компьютером:

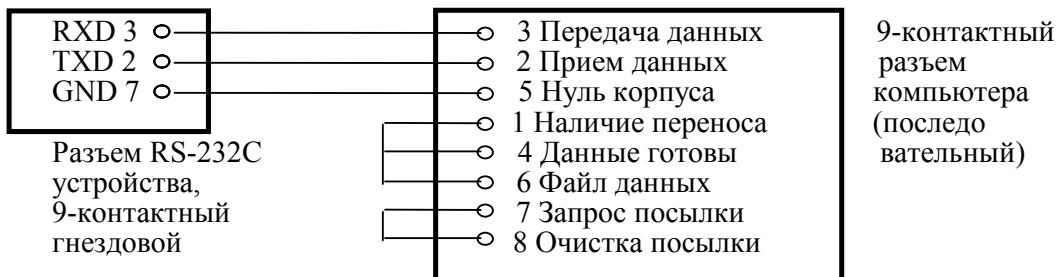


Схема соединения с выносным индикатором:



Схема соединения с принтером серии CP-7000:



#### 7.4. Передача данных по интерфейсу RS-422/485

Обмен данными по интерфейсу в стандарте RS-422/485 осуществляется через последовательный порт устройства COM1.

Режим передачи и формат данных такой же, как в стандарте RS-232C.

Схема соединения с компьютером:

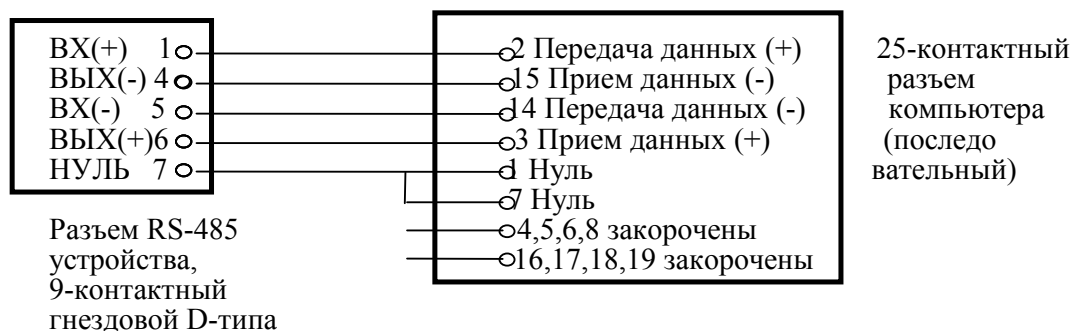


Схема соединения с выносным индикатором:



## 8. ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

### СООБЩЕНИЯ О НЕИСПРАВНОСТЯХ

В процессе работы устройства выполняется самостестирование с выводом на индикатор (в случае какого-либо сбоя) сообщения об ошибке.

СООБЩЕНИЕ	ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	РЕКОМЕНДАЦИИ
Err 01	При включении индикатора платформа испытывает вибрацию	Установите платформу на ровное место
Err 02	Неисправен АЦП или неправильно подсоединен тензодатчик	Проверьте подсоединение тензодатчика
Err 03	Не проведена калибровка или потеряны данные внутренней памяти вследствие скачков напряжения в сети	Выполните переустановку режимов работы
Err 06	Не подсоединен принтер	Проверьте подсоединение принтера или обратитесь к Вашему дилеру
Err 08	Блокировка клавиш НУЛЬ и ТАРА при нестабильности	
Err 09	Текущий вес превышает нулевой диапазон	Освободите весы от груза
Err 10	Превышение допустимого веса тары	Уменьшите вес тары или измените предел в режиме калибровки
Err 13	Превышение допустимого предела установки нуля	Проверьте тензодатчик
Over	Перегрузка весов	При повреждении тензодатчика обратитесь к Вашему дилеру для его замены
<b>ОШИБКИ ПРИ КАЛИБРОВКЕ</b>		
Err 21	Превышение допустимого разрешения	Уменьшите разрешение, или снизив НПВ, или увеличив цену деления
Err 22	Рабочая точка выбрана ниже 10 % от НПВ	Установите рабочую точку не менее 10 % от НПВ
Err 23	Рабочая точка выбрана выше НПВ	Установите рабочую точку не выше НПВ
Err 24	Сигнал от датчика при калибровке усиления слишком мал	Перекалибруйте весы при меньшем разрешении
Err 25	Сигнал от датчика при калибровке усиления слишком велик	Перекалибруйте весы при меньшем разрешении
Err 28	Нагрузка на весах нестабильна	Проверьте правильность подсоединения тензодатчика

## 9. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Устройство весоизмерительное типа СИ-2400BS	1 шт
Руководство по эксплуатации	1 шт

## 10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует соответствие устройства техническим характеристикам и его безвозмездный ремонт при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки и хранения. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со времени продажи, но не более 18 месяцев со времени его изготовления.