

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО КОНСАЛТИНГ-ИНЖИНИРИНГОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров



12 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИНСТРУКЦИЯ

Весы специальные электронные Кх-Т4 Line/K-Line

Методика поверки

МЦКЛ.0212.МП

Москва,  
2016 г.

Настоящая инструкция распространяется на весы специальные электронные Кх-Т4 Line/K-Line (далее - весы) серийно изготавливаемые фирмой «Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Весы предназначены для измерений массы нетто жидкостей при поверке, калибровке и градуировке мерников

Интервал между поверками не должен превышать одного года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	6.2	+	+
3 Опробование	6.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	6.4	+	+
5 Оформление результатов поверки	7	+	+

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- гири эталонные 2-го разряда по ГОСТ 8.021-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы» гири номинальной массой от 1 до 10 кг, 20 кг и массой 500 кг класса точности  $F_1$  по ГОСТ OIML 111-1-2009. «Гири классов  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $M_1$ ,  $M_{1-2}$ ,  $M_2$ ,  $M_{2-3}$  и  $M_3$ . Метрологические и технические требования

2.2 Вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее - замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее 1/2 наибольшей верхней границы интервала измерений массы нетто поверяемых весов ( $Max$ ).

Доля используемых эталонных гирь, вместо 1/2  $Max$  нетто, может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до 1/3  $Max$  нетто, если сходимость из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает  $0,3d$ ;

- до 1/5 наибольшей верхней границы интервала измерений массы нетто, если сходимость из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает  $0,2d$ .

Значение сходимости показаний должно быть определено трехкратным нагружением весов нагрузкой, значение которой близко к значению, при котором происходит замещение эталонных гирь.

2.3 Допускается применение других средств измерений, не указанных выше, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых весов с требуемой точностью.

2.4 Эталоны единиц величин (средства измерений) должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации (свидетельства о поверке или знаки поверки).

### 3 Требование безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- изложенные в Руководстве по эксплуатации весов;
- действующие на предприятии, на котором производится поверка;
- изложенные в эксплуатационной документации на используемое поверочное и вспомогательное оборудование
- Правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ).
- Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

3.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

3.3 Доступ к средствам измерений и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным.

3.4 К выполнению операций поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию, настоящий документ и аттестованные в качестве поверителей по данному виду измерений.

### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки обеспечиваются следующие условия:

- температура окружающей среды °С ..... от 15 до 25;
- изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч, °С, не более ..... 0,5;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, без конденсации влаги, % ..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (ммрт.ст.) ..... от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- изменение атмосферного давления, мм рт. ст., не более ..... 1,33 (10);

4.2 Параметры электропитания:

- от сети переменного тока:
  - напряжение, В ..... от 187 до 242;
  - частота, Гц ..... от 49 до 51;
- от встраиваемой аккумуляторной батареи, В..... 12.

4.3 В помещении, в котором эксплуатируются весы, не должно быть воздушных потоков и вибраций, вызывающих изменение показаний весов, а также тепловых потоков, вызывающих их одностороннее нагревание или охлаждение.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 При подготовке к поверке установок выполняют следующие операции:

5.1.1 Подготовить к работе средства измерений согласно их эксплуатационной документации.

5.2 Перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии в течение 60 минут.

5.3 Весы подготавливают к работе в объеме, предусмотренном Руководством по эксплуатации.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие видимых повреждений сборочных единиц весов;
- наличие заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки и сборочных единиц весов в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

### 6.2 Проверка идентификационных данных ПО

Встроенное ПО должно иметь идентификационное наименование и номер версии, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Scale FW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	IZ18-0-xxуу
Цифровой идентификатор ПО	*
где x и y принимают значения от 0 до 9. *- Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс	

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее терминала при включении весов и двойном нажатии кнопки управления ( **I** ) на передней панели терминала

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные встроенного ПО, соответствуют указанным в таблице 3.

### 6.3 Опробование

При опробовании проверяют:

- соответствие функционирования весов требованиям Руководства по эксплуатации.
- работоспособность весов и входящих в них отдельных устройств и механизмов;
- функционирование устройств установки нуля и тарирования;

Индикация показаний на дисплее должна быть четкой и исправной.

Считывание показаний нагруженных и ненагруженных весов производится после стабилизации показаний.

### 6.4 Определение метрологических характеристик весов

Определение метрологических характеристик весов проводится с использованием дополнительной платформы (далее –ДП) - имитатора тарной нагрузки - массы поверяемых (калибруемых) на весах мерников. Эталонные гири должны устанавливаться на ДП, установленной на весы.

Перед определением абсолютной погрешности весы нагружают эталонными гирями массой, равной максимальной нагрузке весов с учетом массы ДП. Затем гири снимают, оставляя ДП на весах, и устанавливают показание весов на ноль.

#### 6.4.1 Определение абсолютной погрешности весов

Абсолютную погрешность определяют центрально-симметричным последовательным нагружением и разгрузением ДП весов эталонными гирями массой, равной нижней границе первого интервала измерений массы нетто. После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показания, считывают и записывают показания весов. Если после снятия гирь с ДП показания отличаются от нуля, клавишей «Т» показания весов устанавливают на ноль. Измерения повторяют не менее трех раз.

Затем на ДП устанавливают эталонные гири массой, равной верхней границе первого интервала измерений. После стабилизации показаний считывают и записывают показания весов. Затем снимают эталонные гири. Если после снятия гирь с ДП показания отличаются от нуля, клавишей «Т» показания весов устанавливают на ноль. Измерения повторяют не менее трех раз.

Операции повторяют для всех интервалов измерений массы нетто весов.

Рассчитать плотность воздуха ( $\rho_a$ ) по формуле

$$\rho_a = (0,34848 \cdot P - 0,009024 \cdot hr \cdot e^{0,0612 \cdot t}) / (273,15 + t), \quad (1)$$

где  $P$  – атмосферное давление, мбар или гПа;

$hr$  – относительная влажность воздуха, %;

$t$  – температура окружающего воздуха °С.

Если плотность воздуха ( $\rho_0$ ) во время поверки от 1,08 до 1,32 кг/м<sup>3</sup>, а плотность материала эталонной гири ( $\rho_1$ ) – 8000 кг/м<sup>3</sup>, то погрешность показаний нагруженных весов  $\Delta$  рассчитывается по формуле

$$\Delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i - M_z \quad (2)$$

где  $n$  – число измерений ( $n \geq 3$ );

$M_z$  – масса эталонных гирь, из свидетельства о поверке;

$L_i$  –  $i$ -ое показание весов при данной нагрузке.

Если плотность воздуха во время поверки отличается от нормальной плотности воздуха  $\rho_0 = 1,2$  кг/м<sup>3</sup> более, чем на 10%, а плотность материала эталонной гири от  $\rho_1 = 8000$  кг/м<sup>3</sup>, то погрешность показаний нагруженных весов  $\Delta$  рассчитывается по формуле.

$$\Delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i - M_{ct}, \quad (3)$$

где  $M_{ct}$  – масса гирь, которая рассчитывается по формуле

$$M_{ct} = M_z \cdot (1 + C), \quad (4)$$

где  $C$  – поправка на выталкивающую силу воздуха, которая рассчитывается по формуле

$$C = (\rho_a - \rho_0) \cdot (1/\rho_t - 1/\rho_1), \quad (5)$$

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол.

Результаты поверки положительные, если погрешность весов на нижней и верхней границах интервала измерений массы нетто не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности весов для каждого интервала измерений массы нетто.

#### 6.4.2 Определение абсолютной погрешности весов методом замещения (эталонных гирь)

Использование метода замещения допускается только при периодической поверке весов на месте эксплуатации.

При использовании замещающих грузов придерживаются нижеприведенной последовательности действий:

1) при нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной в 5.4.1. Затем эталонные гири снимают с грузоприемного устройства и нагружают весы замещающим грузом до тех пор, пока не будет то же показание, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями.

2) далее снова нагружают весы эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей весов, пока не будет достигнут Максимальной верхней границы интервала измерений массы нетто.

3) разгружают весы до наименьшего значения нижней границы интервала в обратном порядке, т.е. определяют погрешности весов при уменьшении нагрузки, пока все эталонные гири не будут сняты до значения нижней границы интервала измерений массы нетто. Далее воз-

вращают гири обратно и снимают замещающий груз. Определяют погрешности при каждой нагрузке, при уменьшении нагрузки, пока все эталонные гири не будут сняты. Если было более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири на платформу и удаляют с платформы следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показания нижнего значения интервала измерения массы нетто.

#### 6.4.3 Определение сходимости показаний весов

Проверку сходимости показаний проводят при нагрузке, близкой к 0,5 значения интервала измерения массы нетто. каждого интервала измерения массы нетто. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений и разгружений должна состоять из пяти измерений.

Перед каждым нагружением необходимо убедиться в том, что весы показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки нуля.

Считывания следует проводить после успокоения показаний, когда весы нагружены.

После снятия нагрузки показания весов должны установиться на ноль. В случае отклонения показаний весов от нуля, с помощью клавиши «Т» устанавливают их на ноль.

Сходимость определяют по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать  $|mpe|$  - абсолютного значения пределов допускаемой абсолютной погрешности весов, при этом абсолютная погрешность любого единичного измерения не должна превышать  $mpe$  для данной нагрузки.

Результаты вычислений занести в протокол.

Результаты поверки положительные, если полученные значения сходимости показаний для каждого интервала измерений массы нетто не превышают соответствующего допускаемого значения сходимости показаний данной модификации весов.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки в соответствии с установленным порядком оформляют свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки, и производится пломбирование весов пломбой, с нанесением знака поверки, закрепленной на проволочке, соединяющей заднюю панель терминалов типа IND570, IND560х, IND560хх, ICS466х, верхнюю направляющую и корпус терминала, как показано на рисунке 1. Терминал ICS429i пломбируется разрушающимся стикером, закрывающим доступ к калибровочному винту.

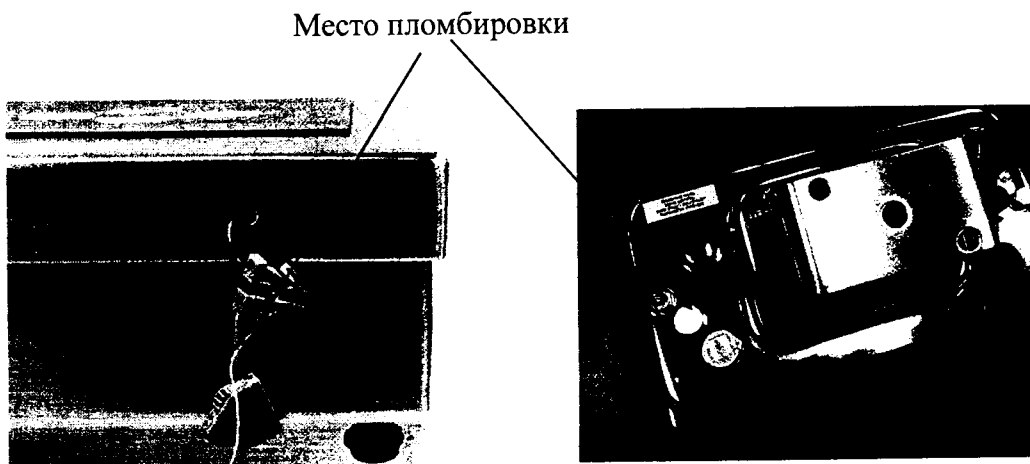


Рисунок 1 – Места пломбирования корпуса терминалов

7.3 При отрицательных результатах поверки весы к применению не допускаются и в соответствии с установленным порядком выписывается извещение о непригодности, с указанием причин, средство измерения.

Начальник управления метрологии  
ЗАО КИП «МЦЭ»

Ведущий специалист  
ЗАО КИП «МЦЭ»

В.С. Марков

Л.А. Пучкова