

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Динамометры электронные переносные АЦД/1

#### Назначение средства измерений

Динамометры электронные переносные АЦД/1 (далее – динамометры) предназначены для измерений статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия.

#### Описание средства измерений

Принцип действия динамометров заключается в преобразовании деформации упругого элемента, вызванной действием приложенной силы, в электрический сигнал.

Динамометр состоит из упругого элемента, с наклеенными на нем тензорезисторами, силовводящих элементов, электронного блока и соединительного кабеля.

Тензорезисторы соединены между собой по мостовой схеме, включающей элементы термокомпенсации и нормирования. Питание тензорезисторного моста осуществляется электронным блоком по соединительному кабелю. Приложенная к динамометру сила вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Аналоговый электрический сигнал разбаланса моста поступает в электронный блок для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результата измерений.

Силовводящие элементы обеспечивают условия силовведения и монтажа динамометра. Электронный блок при помощи клавиш управления позволяет осуществить дополнительные функциональные возможности:

- установление нулевых показаний;
- обнуление значения ранее приложенного усилия с сохранением значения этого усилия в памяти.
- фиксация пикового значения.

Модификации динамометров отличаются видом измеряемой силы, наибольшими пределами измерений, классами точности, габаритными размерами упругих элементов и массой.

Динамометры имеют обозначение АЦД/1М-Х/ТИ-К,

где: **М** – вид измеряемой силы (**Р** – растяжение, **С** – сжатие, **У**- универсальный);

**Х** – наибольший предел измерений (НПИ), кН;

**К** – класс точности (00; 0,5; 1; 2);

**Т** – вариант исполнения упругого элемента (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 приведен на рисунке 2).



Рисунок 1. Внешний вид электронного блока с изображением версии программного обеспечения.



Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3



Исполнение 4



Исполнение 5



Исполнение 6



Исполнение 7

Рисунок 2. Вариант исполнения упругого элемента



Рисунок 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места (2) для нанесения оттиска клейма.

ДИНАМОМЕТР  
ЭЛЕКТРОННЫЙ  
ПЕРЕНОСНОЙ  
АЦД/1У-100/1И-1  
10,0 –100,0 кН

ООО «НПО «МЭД»  
АЦД/1У-100/1И-1.  
НПИ-100,0 кН,  
НмПИ-10,0 кН d-0,01 кН  
№ 2034 2012г.

Маркировка динамометра на электронном блоке

Динамометр элек-  
тронный  
переносной  
АЦД/1У-100/1И-1  
№ 2034 2012 г.в.

Маркировка динамометра на упругом элементе

Рисунок 4. Маркировка динамометра электронного переносного АЦД/1

Маркировка динамометра выполнена в виде:

а) несмываемой наклейки, закрепленной на передней панели электронного блока, на которой нанесено:

- обозначение динамометра;
- значение наименьшего предела измерения;
- значение наибольшего предела измерения;

б) несмываемой наклейки, закрепленной на задней панели электронного блока, на которой нанесено:

- обозначение динамометра;
- наименование предприятия–изготовителя;
- серийный номер динамометра;
- значение наибольшего предела измерения (НПИ);
- значение наименьшего предела измерения (НмПИ);
- дискретность отсчетного устройства (d);
- год выпуска динамометра;
- знак утверждения типа;

в) несмываемой наклейки, закрепленной на упругом элементе, на которой нанесено:

- обозначение динамометра;
- серийный номер динамометра;
- год выпуска динамометра.

### Программное обеспечение

В динамометрах используется встроенное в электронный блок программное обеспечение, которое жестко привязано к электрической схеме. Программное обеспечение выполняет функции по сбору, обработке и предоставлению измерительной информации. Корпус электронного блока защищен пломбой (Рисунок 3).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение АЦД/1	АЦД/1	U1.09U	B1FD	CRC16

Идентификация программы: номер версии программного обеспечения отображается на дисплее электронного блока при включении динамометра.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Наибольшие пределы измерений  $X$  и предельные значения составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью показаний  $b$ , повторяемостью показаний  $b\zeta$  интерполяцией  $f_c$ , дрейфом нуля  $f_0$ , гистерезисом  $\nu$  и ползучестью  $c$  приведены в таблице 2.

Пределы допускаемой относительной погрешности динамометра:

АЦД/1М-Х/ТИ-00.....	± 0,06
АЦД/1М-Х/ТИ-0,5.....	± 0,12
АЦД/1М-Х/ТИ-1.....	± 0,24
АЦД/1М-Х/ТИ-2.....	± 0,45

Таблица 2

Обозначение динамометра*	Наибольший предел измерений**, X, кН	Предельные значения, %					
		$b$	$b\zeta$	$f_c$	$f_0$	$\nu$	$c$
АЦД/1М-Х/1И-00 АЦД/1М-Х/2И-00 АЦД/1М-Х/3И-00 АЦД/1М-Х/4И-00 АЦД/1М-Х/5И-00	от 0,1 до 1000	0,05	0,025	± 0,025	± 0,012	0,07	0,025
АЦД/1М-Х/1И-0,5 АЦД/1М-Х/2И-0,5 АЦД/1М-Х/3И-0,5 АЦД/1М-Х/4И-0,5 АЦД/1М-Х/5И-0,5 АЦД/1М-Х/6И-0,5	от 0,1 до 1000	0,10	0,05	± 0,05	± 0,025	0,15	0,05

Обозначение динамометра*	Наибольший предел измерений**, X, кН	Предельные значения, %					
		<i>b</i>	<i>bс</i>	<i>f<sub>c</sub></i>	<i>f<sub>0</sub></i>	<i>v</i>	<i>c</i>
АЦД/1М-Х/1И-1 АЦД/1М-Х/2И-1 АЦД/1М-Х/3И-1 АЦД/1М-Х/4И-1 АЦД/1М-Х/5И-1 АЦД/1М-Х/6И-1 АЦД/1М-Х/7И-1	от 0,1 до 3000	0,20	0,10	± 0,10	± 0,050	0,30	0,10
АЦД/1М-Х/1И-2 АЦД/1М-Х/2И-2 АЦД/1М-Х/3И-2 АЦД/1М-Х/4И-2 АЦД/1М-Х/5И-2 АЦД/1М-Х/6И-2 АЦД/1М-Х/7И-2	от 0,1 до 5000	0,40	0,20	± 0,20	± 0,10	0,50	0,20
Примечание: * Технические и метрологические характеристики соответствуют требованиям ИСО 376-2011 ** Динамометры с НПИ свыше 2000 кН выпускаются только на сжатие							

Максимальные габаритные размеры и масса упругого элемента с силоводящими элементами в зависимости от наибольшего предела измерений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наибольший предел измерений динамометра, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
		длина	ширина	высота
От 0,1 до 0,3 вкл.	2	90	90	160
Св. 0,3 до 10 вкл.	3	90	90	180
Св. 10 до 50 вкл.	5	110	110	220
Св. 50 до 200 вкл.	15	160	160	460
Св. 200 до 1000 вкл.	50	170	170	630
Св. 1000 до 2000 вкл.	105	225	225	870
Св. 2000 до 3000 вкл.	150	270	270	870
Св. 3000 до 5000 вкл.	300	320	320	950

Габаритные размеры электронного блока, мм (длина, ширина, высота).....175, 85, 50

Масса электронного блока, кг .....2,5

Питание динамометров осуществляется:

- от аккумуляторных батарей напряжением, В.....7,2

- от сети переменного тока:

- напряжение, В ..... от 187 до 242

- частота, Гц .....от 49 до 51

- потребляемая мощность, Вт, не более .....20

Условия эксплуатации:

- область нормальных значений температуры окружающего воздуха, °С.....от + 15 до + 25

- область нормальных значений относительной влажности, % .....от 45 до 80

Средний срок службы динамометров, лет,.....10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на несмываемую наклейку с маркировкой изготовителя, закрепленную на задней панели электронного блока, фотохимическим способом.