



ОГЛАСОВАНО

СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

" октябрь 2010 г.

Датчики весоизмерительные тензорезисторные С	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>20784-09</u> Взамен № <u>20784-07</u>
--	---

Выпускаются в соответствии с технической документацией фирмы "Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH", Германия.

## Назначение и область применения

Датчики весоизмерительные тензорезисторные С (далее датчики) предназначены для преобразования статической и медленно изменяющейся нагрузки в электрический сигнал. Датчики могут использоваться в весодозирующих и весоизмерительных устройствах, в том числе в весах III-го и III-го классов точности по МР МОЗМ 76 и ГОСТ 29329.

## Описание

Принцип действия датчиков основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединенных в мостовую схему, при их деформации, возникающей в местах наклейки тензорезисторов к упругому элементу датчика, под действием прилагаемой нагрузки. Изменение электрического сопротивления вызывает разбаланс мостовой схемы и появление в диагонали моста электрического сигнала, изменяющегося пропорционально нагрузке.

По направлению измеряемой силы датчики относятся к датчикам сжатия.

Датчики выпускаются в модификациях С2, С2А, С16А и С16i, отличающихся способом нормирования метрологических характеристик, наибольшими пределами измерения, числом поверочных интервалов. В датчике С16i используется преобразователь типа AD, объединенный с ним в одном корпусе. Преобразователь AD снабжен интерфейсом RS485 и цифровыми фильтрами для исключения влияния на результаты измерений внешних механических помех путем определения их спектра при помощи быстрого преобразования Фурье и последующей фильтрации переменных составляющих сигнала помех.

Датчики С16i могут поставляться с программным обеспечением "Trade", предназначенным для обработки результатов измерения. Одновременно программное обеспечение "Trade" обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к изменению метрологических характеристик весоизмерительных устройств, в которых используются датчики С16i.

Датчики модификаций С2, С2А, С16А могут изготавливаться во взрывозащищенном исполнении.

Датчики С16 имеют следующую маркировку:  
[1] – С16[2][3][4] – [5 – 6 – 7 – 8], где:

№ позиции	Обозначение	Расшифровка
1.	1	Обозначение типа заказа оборудования
	K	Обозначение типа заказа оборудования
2.	A(2)	Аналоговый датчик
	i2	Цифровой датчик
3.	S	Стандартное исполнение по точности
	D1	Класс точности датчика
	C3	Класс точности датчика
	C4	Класс точности датчика
	C5	Класс точности датчика
	C6	Класс точности датчика
4.	20, 30, 40, 60, 100, 200	Номинальная нагрузка: 20 т, 30 т, 40 т, 60 т, 100 т, 200 т.
5.	N	Без маркировки взрывозащиты
	1	Маркировка взрывозащиты: 0 Ex ia IIC T4/T6X
	2	Маркировка взрывозащиты: DIP A20T <sub>A</sub> 80°C IP68/IP67
	EEXD	Маркировка взрывозащиты: 1Ex d IIC T6 X
6.	S12	Стандартная длина кабеля (12м) (20т + 30т)
	S20	Стандартная длина кабеля (12м) (40т + 60т)
	20	Увеличенная длина кабеля: 20м (20т + 30т)
	40	Увеличенная длина кабеля: 40м (40т + 60т)
	20R	Длина кабеля 20м в металлической оплетке
7.	N	Стандартное исполнение
	L	Исполнение с молниезащитой
8.	N	Стандартное исполнение
	Y	Y = 20000

Датчики С16 с НПИ от 20 т до 200 т могут поставляться в составе измерительного модуля весов, который включает: верхнюю и нижнюю опорные пластины, анкерно-ограничители горизонтальных и/или вертикальных смещений, кабель заземления. Измерительные модули весов имеют следующую маркировку:

K – С16М – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6, где:

№ позиции	Обозначение	Расшифровка
1.	R	Нержавеющая сталь (20т ... 40т)
	V	Гальваническое покрытие
2.	0.1	Класс точности датчика (%)
	D1	Класс точности датчика
	C3	Класс точности датчика
	C4	Класс точности датчика
3.	20, 30, 40, 60, 100, 200	Номинальная нагрузка: 20 т, 30 т, 40 т, 60 т, 100 т, 200 т.
4.	N	Без маркировки взрывозащиты
	1	Маркировка взрывозащиты: 0 Ex ia IIC T4/T6X
	2	Маркировка взрывозащиты: DIP A20T <sub>A</sub> 80°C IP68/IP67
	21D	Маркировка взрывозащиты: 1Ex d IIC T6 X
5.	S	Стандартная длина кабеля
	20	Увеличенная длина кабеля: 20м (20т + 30т)
	40	Увеличенная длина кабеля: 40м
	20M	Длина кабеля 20м в металлической оплетке

6.	N	Стандартное исполнение
	L	Исполнение с молниезащитой
	i	С использованием цифрового датчика (20т ... 60т)

## Основные технические характеристики

Основные технические характеристики датчиков приведены в приложении 1.

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на датчик и эксплуатационную документацию типографским способом.

## Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Датчик весоизмерительный тензорезисторный С	1 шт.	
Эксплуатационная документация	1 экз.	
<b>Опорные блоки весов:</b> - опорный блок (нержавеющая сталь), верхняя и нижняя опоры, для использования с С16 .../≤ 60 t при максимальной нагрузке на датчик до 40 тонн, вкл. 3 эксцентриковых шайбы (1-С16/ZOU44А/15t, 1-С16/ZOU44А) - монтажная опора верхняя для использования с С16.../20t...100t, вкл. кольцевую проставку (1-ЕРО3/50Т, 1-ЕРО3/100Т) - монтажная опора нижняя для использования с С16.../≤ 60 t, вкл. 3 эксцентриковых шайбы (1-С16/ЕРU44А, 1-С16/ЕРU64) - опора-фиксатор для использования с С2А..., С16..., (1-С2А/FESTL.10Т, 1-С16/FESTL.40Т)	1 компл.  1 шт. 1 шт. 1 шт.	По дополнительному заказу
Измерительные модули весов в сборе для использования с С16.../20t...200t , вкл. верхнюю и нижнюю опорные пластины, анкера-ограничители горизонтальных и/или вертикальных смещений, кабель заземления.	1 шт.	
Комплект анкеров/ограничителей вертикальных смещений для использования с опорными блоками весов в сборе К-С16М...(1-ZAC16/MSL40Т – 1 комплект = 2 шт., гальв. сталь, вкл. 1 шпильку М20х1000, 6 гаек М20, 2 шайбы d 21 мм, 1-ZAC16/MSLR40Т – 1 комплект = 2 шт., нерж. сталь, вкл. 1 шпильку М20х1000, 6 гаек М20, 2 шайбы d 31 мм, 1-ZAC16/MSL60Т – 1 комплект = 2 шт., гальв. сталь, вкл. 1 шпильку М30х1000, 6 гаек М30, 2 шайбы d 21 мм, 1-ZAC16/MSL100Т – 1 комплект = 2 шт., гальв. сталь, вкл. 4 шпильки М30х1000, 12 гаек М20, 4 шайбы d 31 мм)	1 компл.	

<b>Преобразовательные блоки весов:</b>		
- усилитель сигнала тензодатчиков, аналоговый (1-RM4220)	1 шт.	
- преобразователь интерфейсов RS-232 в RS-422/485, вкл. блок питания 1-AC/DC15V/550MA и кабель для подключения к ПК (1-SC232/422B)	1 шт.	
Блок питания (100...240В) (1-AC/DC15V/550MA)	1 шт.	По дополнительному заказу
Программное обеспечение TRADE для использования с C16i с аксессуарами (1-TRADE1, 1-TRADE1/SEAL)	1 шт.	
Соединительная муфта для удлинения кабеля (1-KVM)	1 шт.	
Клеммные коробки для параллельного подключения датчиков весоизмерительных тензорезисторных типов Z6, Z7, HLC/BLC/ELC/TLC, C2, C2A, C16, RTN, RSC, U2A (1-VKK1-4, 1-VKK1R-4, 1-VKK2-6, 1-VKK2-8, 1-VKK2R-8, 1-VKK2R-8Ex, 1-VKEEX, 1-VKK2R-8Digital)	1 шт.	
Соединительный сигнальный кабель (1-CABA1/20, 1-CABA1/100, 1-CABE2/20, 1-CABE2/100, 4-3301.0071, 4-3301.00826 4-3301.0169)	1 шт.	
Кабель заземления (1-EEK4, 1-EEK6, 1-EEK8, EEKR1.8, EEKR2.5)	1 шт.	

## Поверка

Поверка проводится в соответствии документом «Датчики весоизмерительные тензорезисторные HLC, BLC, ELC, C, PW, PWS, FIT, SP4, DF2S, SCC, Z6, RSC, RTN, U2A фирмы "Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH", Германия и фирмы "Hottinger Baldwin Measurement (Suzhou) Co., Ltd.", Китай. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 13 мая 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- машина силоизмерительная ОСМ -2-200-10 погрешность  $\pm 0,02\%$ , установка силовоспроизводящая ЭСМГ-50Т погрешность  $\pm 0,01\%$  или иные силовоспроизводящие устройства с аналогичными характеристиками;
- приборы для измерения выходного сигнала датчика (вольтметр-калибратор В1-18 класс точности 0,0005, компаратор напряжения Р3003 класс точности 0,0005).

Суммарная погрешность эталонных средств измерений должна быть не более 0,5 пределов допускаемой погрешности поверяемого датчика.

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 28836-90 «Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 30129 «Датчики весоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования»

МР МОЗМ 60 «Метрологические правила для весоизмерительных датчиков»

Техническая документация фирмы изготовителя.

## Заключение

Тип датчиков весоизмерительных тензорезисторных С утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** фирма "Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH"  
Im Tiefen See 45,  
D-64293 Darmstadt, Germany

**фирма "Hottinger Baldwin Measurement (Suzhou) Co., Ltd."**  
**106 Heng Shan Road, Suzhou 215009, Jiangsu, PR China**  
**Tel. (+86) 512 68247776, Fax (+86) 512 68259343**  
**Email: [hbmchina@hbm.com.cn](mailto:hbmchina@hbm.com.cn)**

**Заявитель:** ООО «Контрольно-измерительная и Весовая Техника»  
115478, г. Москва, Каширское ш., д.23, стр.5, оф.1  
Тел.: (495) 226-64-31, 226-64-32

**Представитель фирмы  
"Hottinger Baldwin Messtechnik"**



М.А. Кошкин

Приложение 1. Основные технические характеристики  
Таблица 1

Техническая характеристика	Модификации														
	C2		C2A			C16A					C16i				
	0,2	0,1	D1	C3	D1	C3	C4	C5	/200t	D1	C3	C4	C6		
Класс точности по ГОСТ 30129 и МОЗМ 60	-	-	D1	C3	D1	C3	C4	C5	-	D1	C3	C4	C6		
*Класс точности, % Dmax	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-		
Число поверочных интервалов, Dmax /v	-	-	1000	3000	1000	3000	4000	5000	-	1000	3000	4000	6000		
Наибольший предел измерения, Dmax, т	0,05	0,1; 0,2; 0,5; 1 2; 5; 10; 20; 50	1; 2; 5;10			15; 20; 30; 40; 60; 100			200	20; 30; 40; 60					
Наименьший предел измерения, Dmin, т	0														
Наименьшее значение поверочного интервала, v <sub>min</sub> , % от Dmax	-	-	0,0286	0,01	0,02	0,01 (для Dmax=60: 0,0083; для Dmax=100: 0,0167)			-	0,02	0,01(для Dmax=60: 0,0083)				
Номинальное значение рабочего коэффициента передачи (РКП) при Dmax, мВ/В	2														
Номинальная чувствительность при Dmax, Сп, делений	-														
Входное сопротивление, Ом	340...450	400...430			700±20										
Выходное сопротивление, Ом	356±0,2	356±1,5			706±3,5										
Нелинейность, % от РКП, не более	±0,2	±0,1	±0,05	±0,017	±0,03	±0,018	±0,015	±0,013	±0,1	±0,03	±0,018	±0,015	±0,0090		
Гистерезис, % от РКП, не более	±0,15		±0,05	±0,018	±0,033	±0,017	±0,013	±0,013	±0,05	±0,033	±0,017	±0,013	±0,0085		

Техническая характеристика	Модификации												
	C2		C2A			C16A					C16i		
	0,2	0,1	D1	C3	D1	C3	C4	C5	/200t	D1	C3	C4	C6
Изменение выходного сигнала при воздействии постоянной нагрузки, составляющей 100% от Dmax, в течение 30 мин, % от РКП, не более	±0,06		±0,05	±0,0167	±0,033	±0,0167	±0,0125	±0,01	±0,05	±0,033	±0,0167	±0,0125	±0,0083
Изменение РКП при изменении температуры на 10 °С, % от РКП, не более	±0,1 (±0,05**)		±0,05	±0,008	±0,025	±0,008	±0,007	±0,006	±0,05	±0,025	±0,008	±0,007	±0,0040
Изменение начального коэффициента передачи (НКП) при изменении температуры на 10 °С, % от РКП, не более	±0,1 (±0,05**)		±0,04	±0,014	±0,0285	±0,014(для Dmax=60: 0,0116; для Dmax=100: 0,0234)			±0,05	±0,0285	±0,014(для Dmax=60: 0,0116)		
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 30 до плюс 50		от минус 50 до плюс 50										
Напряжение питания, В	0,5...10	0,5...12	0,5...12										
Габаритные размеры, не более, мм													
Диаметр	155		90				95					76,1	
Длина	90		53				260					210	
Масса, не более, кг	8,6		1,8				8					3,8	
Класс влагостойчивости по МР МОЗМ 60	СН												

\*Класс точности установлен в соответствии с требованиями технической документации фирмы изготовителя.  
 \*\*В температурном диапазоне от -10 до +40

Таблица 2

Техническая характеристика	Значение характеристики
Пределы допускаемой погрешности для класса точности D1 по входу при первичной (периодической) поверке или калибровке, в единицах поверочного интервала ( $v = D_{\max} / \text{число поверочных интервалов}$ ): до 50v вкл. св. 50v до 200v вкл. св. 200v	$\pm 0,35v (\pm 0,7v)$ $\pm 0,7v (\pm 1,4v)$ $\pm 1,05v (\pm 2,1v)$
Пределы допускаемой погрешности для класса точности C, по входу при первичной (периодической) поверке или калибровке: до 500v вкл. св. 500v до 2000v вкл. св. 2000v	$\pm 0,35v (\pm 0,7v)$ $\pm 0,7v (\pm 1,4v)$ $\pm 1,05v (\pm 2,1v)$
Пределы допускаемого изменения значений входного сигнала, приведенные ко входу, при нагрузке, соответствующей $D_{\min}$ , после нагружения датчика в течение 30 мин постоянной нагрузкой, составляющей 90 - 100 % $D_{\max}$	$\pm 0,5v$
Пределы допускаемого изменения значений входного сигнала не нагруженного датчика, приведенные ко входу, при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 5°C	$\pm 0,7v$
Предельно допустимая нагрузка, % от $D_{\max}$	150
Среднее время наработки на отказ не менее, ч	20000
Исполнение датчиков по степени защиты	IP68 (IP69K)

Примечания: 1. Пределы допускаемого размаха значений выходного сигнала, приведенные ко входу, соответствующие одной и той же нагрузке для трех повторных нагружений или разгружений, не должны превышать значений пределов допускаемой погрешности по входу при первичной (периодической) поверке.

2. Пределы допускаемого изменения значений входного сигнала, приведенные ко входу, при постоянной нагрузке, составляющей 90 - 100 %  $D_{\max}$ , в течение 30 мин не должны превышать 0,7 значений пределов допускаемой погрешности по входу при первичной (периодической) поверке и не должны превышать 0,15 тех же значений пределов допускаемой погрешности за время между 20-й и 30-й минутами нагружения.