

**ПАСПОРТ**  
**эталона сравнения**  
**ЭС-1.3-176-001-2016-Cu**

**Наименование**

Эталон сравнения меди высокой чистоты.

**Назначение**

Аттестация эталонов; проведение испытаний СО, в том числе в целях утверждения типа; аттестация методик (методов) измерений, в том числе первичных референтных и референтных; поверка, калибровка и испытания средств измерений в том числе в целях утверждения типа. Обеспечение организации и участия в ключевых, пилотных и дополнительных сличениях государственных эталонов.

**Метрологические характеристики**

Аттестованная характеристика	Аттестованное значение, %	Расширенная неопределённость аттестованного значения $U (k = 2, P=0,95), \%$
Массовая доля меди	99,9918	0,0015

Дата очередного контроля метрологических характеристик  
17 мая 2026 г.

**Технические характеристики**

Материал ЭС - бескислородная медная катанка марки КМ6 М0016 по ГОСТ Р 53803-2010 производства Каменск-Уральского завода ОЦМ массой 1 кг. Исходный пруток диаметром 8 мм порезан на куски по ~10 мм.

**Утверждение о прослеживаемости**

Прослеживаемость аттестованного значения обеспечена методом прямых измерений на Государственном первичном эталоне единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии ГЭТ 176 с использованием способа оценки массовой доли основного компонента по схеме «100% минус сумма примесей» в соответствии с МИ 3560-2016 «ГСИ. Оценка неопределенности измерений массовой доли основного компонента в неорганических веществах».

**Дополнительные сведения**

Массовая доля основного компонента, определенная прямым способом методом кулонометрии с контролируемым потенциалом, составляет **(99,994 ± 0,012) %**.

При измерениях косвенным способом получены следующие оценки:

Количество определяемых элементов	91
Количество обнаруженных элементов	17
Количество пределов обнаружения	74
Сумма массовых долей обнаруженных элементов ( $\sum x_i$ ), %	0,00693
Сумма пределов обнаружения ( $\sum y_j$ ), %	0,00245
СКО неоднородности, %	0,00042

Массовые доли обнаруженных примесей приведены в таблице:

Элемент	Метод*	Результат измерения %	Расширенная неопределенность $U_{(k=2, P=0,95)}$ , %	Относительная расширенная неопределенность $U_{(k=2, P=0,95)}$ , %
O	HE	$1,32 \cdot 10^{-3}$	$5,11 \cdot 10^{-4}$	38
Ag	ICP MS	$1,30 \cdot 10^{-3}$	$1,31 \cdot 10^{-4}$	10
S	HE	$9,65 \cdot 10^{-4}$	$3,33 \cdot 10^{-4}$	34
C	HE	$7,90 \cdot 10^{-4}$	$2,96 \cdot 10^{-4}$	37
Fe	ICP MS	$7,34 \cdot 10^{-4}$	$7,86 \cdot 10^{-5}$	10
N	HE	$6,77 \cdot 10^{-4}$	$2,83 \cdot 10^{-4}$	41
Pb	ICP MS	$5,39 \cdot 10^{-4}$	$5,40 \cdot 10^{-5}$	10
Se	ICP MS	$1,82 \cdot 10^{-4}$	$4,60 \cdot 10^{-5}$	25
Mg	ICP MS	$8,47 \cdot 10^{-5}$	$2,14 \cdot 10^{-5}$	25
Sb	ICP MS	$8,13 \cdot 10^{-5}$	$1,63 \cdot 10^{-5}$	20
H	HE	$7,67 \cdot 10^{-5}$	$3,83 \cdot 10^{-5}$	49
As	ICP MS	$6,34 \cdot 10^{-5}$	$1,28 \cdot 10^{-5}$	20
Zn	ICP MS	$4,45 \cdot 10^{-5}$	$1,16 \cdot 10^{-5}$	26
Al	ICP MS	$3,28 \cdot 10^{-5}$	$1,59 \cdot 10^{-5}$	48
Te	ICP MS	$1,65 \cdot 10^{-5}$	$3,36 \cdot 10^{-6}$	20
Bi	ICP MS	$1,07 \cdot 10^{-5}$	$2,17 \cdot 10^{-6}$	20
Mo	ICP MS	$8,00 \cdot 10^{-6}$	$1,73 \cdot 10^{-6}$	21

\* ICP MS – масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой; HE – метод восстановительного плавления в потоке инертного газа.

#### Условия хранения

ЭС хранится в стеклянной банке в атмосфере аргона при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

#### Дата регистрации

17 мая 2016 г.

#### Изготовитель

ФГУП "УНИИМ", 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4,

тел. +7 343 217 29 25, [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Ответственный за хранение ЭС

Ученый хранитель ГЭТ 176

Зам. директора ФГУП «УНИИМ»

Мигаль П.В.

Собина А.В.

Казанцев В.В.

МП