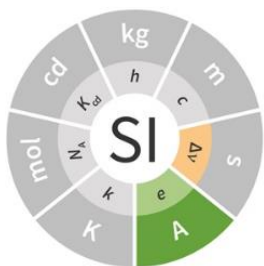


ОТДЕЛ „ЕЛЕКТРИЧНИ ИЗМЕРВАНИЯ“

ОБЛАСТ „ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ИЗМЕРВАНИЯ“



Единицата за електричен ток е „ампер“.

АМПЕРЪТ е основна единица от Международната система на единици SI.

Определя се при фиксирана числена стойност на елементарния електричен заряд $e = 1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$, изразена в единицата кулон C и $1\text{ C} = 1\text{ A} \times 1\text{ s}$, където секундата „s“ се определя посредством честотата $\Delta\nu_{\text{Cs}}$ на прехода между свръхфините компоненти на основното състояние на цезий ^{133}Cs .

$\Delta\nu_{\text{Cs}} = 9\,192\,631\,770\text{ Hz}$ - честотата на свръхфино разделяне на енергийните нива на атома на цезий ^{133}Cs в основното му състояние.

Означава се с „**A**“.

РЕФЕРЕНТЕН ЕТАЛОН НА ЕДИНИЦАТА ЗА ПОСТОЯНЕН ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК



Възпроизвеждането на единицата за електричен (постоянен) ток се осъществява чрез еталоните на напрежение и електрично съпротивление. Неопределеността на измерване на постоянен ток зависи пряко от неопределеността на тези еталони. За предаване на единицата за постоянен ток се използват калибратор и усилвател на електричен ток.

РЕФЕРЕНТЕН ЕТАЛОН НА ЕДИНИЦАТА ЗА ЕЛЕКТРИЧЕН ТОК В ЧЕСТОТЕН ОБХВАТ ОТ 10 Hz ДО 100 kHz



Възпроизвеждането на единицата за електричен ток в честотен обхват от 10 Hz до 100 kHz (променлив ток) се осъществява чрез привеждане към много точно измервания постоянен ток. Настоящият най-точен метод е сравняване на постоянния и променливия ток (AC-DC трансфер) с термоелектрични преобразуватели (ТЕП). Използва се принципа, че ефективната стойност на променливия ток и стойността на постоянния ток предизвикват еднакво т.е.д.н. на изхода на ТЕП.



Еталонът за променлив ток е комплекс от средства за измерване:

- планарни многопреходни термоелектрични преобразуватели;
- четириполюсни шунтове за разширяване на обхвата на ТЕП;
- коаксиални шунтове за разширяване на обхвата на ТЕП;
- калибратори на постоянно и променливо напрежение;
- усилвател;
- нановолтметри;
- автоматизирана система за измерване на AC-DC разлики.

Еталонът е проследим до еталон на европейски национален метрологичен институт.

НАЦИОНАЛЕН ЕТАЛОН НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ НА ЕДИНИЦАТА ЗА ПОСТОЯННО НАПРЕЖЕНИЕ

С решение № 150 на Министерски съвет от 14 март 2009 г. еталонът на единицата на постоянно напрежение е утвърден като Национален еталон на Република България.



Националният еталон на единицата за постоянно напрежение представлява система, състояща се от:

- нановолтсканираща система, състояща се от термостатирани електронни мерки (ценери) с изходи 1,018 V и 10 V;
- нановолтметър;
- автоматизиран превключвател със софтуер;

Единицата се предава като се използват многофункционален калибратор и делители на напрежение.

Еталонът е проследим до първичния еталон за напрежение на основата на ефекта на Джоузефсон.



Единицата за постоянно напрежение се възпроизвежда от първичен еталон за напрежение на основата на ефекта на Джоузефсон. С триканалната микропроцесорно-управляема 10 V JVS система се калибрират извънредно стабилни електронни мерки и се измерва линейността на волтметри с най-висока разделителна способност. Зададеното напрежение на изхода на еталона е:

$$V_J = n \cdot \frac{f}{K_{J90}},$$

където:

- $K_{J90} = 2 e \cdot h^{-1} = 483\,597,9 \text{ GHz} \cdot \text{V}^{-1}$ - константата на Джоузефсон;
- $e = 1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$ - елементарен електричен заряд;
- $h = 6,626\,070\,15 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ - константата на Планк.

$$\mathbf{V = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}}$$

НАЦИОНАЛЕН ЕТАЛОН НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ НА ЕДИНИЦАТА ЗА НАПРЕЖЕНИЕ В ЧЕСТОТЕН ОБХВАТ ОТ 10 Hz ДО 100 kHz

С решение № 151 на Министерски съвет от 14 март 2009 г. еталонът на единицата за напрежение в честотен обхват от 10 Hz до 100 kHz е утвърден като Национален еталон на Република България.



$$V = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$$

Възпроизвеждането на единицата на единицата за напрежение в честотен обхват от 10 Hz до 100 kHz (променливо напрежение) се осъществява чрез привеждане към много по-точно измерваното постоянно напрежение. Настоящият най-точен метод е сравняване на постоянното и променливото напрежение (AC-DC трансфер) с термоелектрични преобразуватели (ТЕП). Използва се принципа, че ефективната стойност на променливото напрежение и стойността на постоянното напрежение предизвикват еднакво т.е.д.н. на изхода на ТЕП.

Националният еталон на единицата на променливо напрежение се състои от:

- термоелектрични преобразуватели;
- калибратор на постоянно и променливо напрежение;
- два цифрови мултимера.

Еталонът е проследим до референтния еталон на променливо напрежение.

РЕФЕРЕНТЕН ЕТАЛОН НА ЕДИНИЦАТА ЗА НАПРЕЖЕНИЕ В ЧЕСТОТЕН ОБХВАТ ОТ 10 Hz ДО 100 kHz

Референтният еталон представлява еталон за измерване на AC-DC разлики на напрежение и е комплекс от средства за измерване в състав:

- планарни многопреходни термоелектрични преобразуватели (ТЕП);
- резистори за разширяване на обхвата на ТЕП;
- калибратори на постоянно и променливо напрежение;
- нановолтметри;
- автоматизирана система за измерване на AC-DC разлики.



Еталонът е проследим до европейски национален метрологичен институт.

РЕФЕРЕНТЕН ЕТАЛОН НА ЕДИНИЦАТА ЗА ЕЛЕКТРИЧНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ

Референтният еталонът за електрично съпротивление е групов еталон, който се състои от еталонни едностойностни мерки на съпротивление с номинална стойност 1 Ω .

Референтният еталон е комплекс от средства за измерване в състав:

- мост-компаратори
- маслени вани;
- въздушен термостат;
- софтуер;

Предаването се осъществява чрез мост-компаратори, електрометър и едностойностни мерки на съпротивление.

Еталонът е проследим до Международното бюро за мерки и теглилки (BIPM).



$$\Omega = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

НАЦИОНАЛЕН ЕТАЛОН НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ НА ЕДИНИЦАТА НА КАПАЦИТЕТ, ФАРАД

С решение № 544 на Министерски съвет от 26 септември 2017 г. еталонът на единицата на капацитет, фарад, е утвърден като Национален еталон на Република България



Националният еталон за електричен капацитет се състои от група от четири термостатирани еталонни мерки за капацитет със стойност 100 pF и високоточен еталонен мост за измерване на капацитет.

Предаването на единицата се осъществява чрез еталонен мост и комплект еталонни мерки.

Еталонът е проследим до Международното бюро за мерки и теглилки (BIPM).

$$\text{F} = \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$$

РЕФЕРЕНТЕН ЕТАЛОН НА ЕДИНИЦАТА ЗА ИНДУКТИВНОСТ



$$1 \text{ H} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$$

Референтният еталонът за индуктивност се състои от:

- група от четири еталонни мерки на индуктивност със стойност 10 mH;
- еталонен измервател.

Предаването на единицата се осъществява чрез еталонен измервател и комплект еталонни мерки.

Еталонът е проследим до европейски национален метрологичен институт.

РЕФЕРЕНТЕН ЕТАЛОН НА ЕДИНИЦАТА ЗА МАГНИТНА ИНДУКЦИЯ ПРИ ПОСТОЯННО МАГНИТНО ПОЛЕ

Единицата за магнитна индукция е „**тесла**“, **T**.

ТЕСЛАТА е производна единица от Международната система на единици SI.

Една тесла е интензитет на магнитното поле, при която на един метър проводник, по който тече ток един ампер, действа сила един нютон.

Референтният еталон на единицата за магнитна индукция при постоянно магнитно поле е първичен и се състои от:

- измервател на магнитната индукция, работещ на основата на ядрен магнитен резонанс;
- електромагнит за създаване на хомогенно магнитно поле;
- стабилизирани източник на постоянен ток;
- еталонен честотомер;



$$T = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$$

Единицата за магнитна индукция се предава на средствата за измерване чрез първичния еталон и чрез вторичен еталон - цифров тесламетър.

ЕТАЛОН ЗА МАГНИТНА ИНДУКЦИЯ НА ПРОМЕНЛИВО МАГНИТНО ПОЛЕ

Еталонът на единицата за магнитна индукция на променливо магнитно поле се състои от средства за измерване, предназначени за възпроизвеждане и предаване на единицата – тесла (Т) към еталони от следващите нива в схемата за проследимост на величината.



Еталонът се състои от:

- бобина на Хелмхолц;
- захранващ източник (45 – 1000 Hz);
- функционален генератор с максимално изходно напрежение 10 V и честотен обхват 1 μ Hz – 40 MHz;
- усилвател;
- цифров волтметър;
- еталонен резистор с номинална стойност 1 Ω ;
- еталонен тесламетър;

$$T = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$$

Еталонът е проследим до европейски национален метрологичен институт