Pielikums

Ministru kabineta

2018. gada 16. oktobra

noteikumiem Nr. 637

**Elektromagnētiskā lauka starojuma robežlielumi, mērķlielumi un
to novērtēšanas metodes**

1. Elektromagnētiskā lauka starojuma robežlielumi (no 0 Hz līdz 300 GHz):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Frekvenču josla | Magnē­tiskās plūsmas blīvums (mT) | Strāvas blīvums (mA/m2) (vkv) | SAR vidēji visam ķermenim (W/kg) | SAR galvai un rumpim (W/kg) | SAR rokām un kājām (W/kg) | Jaudas blīvums (W/m2) |
| 0 Hz | 40 | – | – | – | – | – |
| >0–1 Hz | – | 8 | – | – | – | – |
| 1–4 Hz | – | 8/f | – | – | – | – |
| 4–1000 Hz | – | 2 | – | – | – | – |
| 1 kHz–100 kHz | – | f/500 | – | – | – | – |
| 100 kHz–10 MHz | – | f/500 | 0,08 | 2 | 4 | – |
| 10 MHz–10 GHz | – | – | 0,08 | 2 | 4 | – |
| 10–300 GHz | – | – | – | – | – | 10 |

Piezīmes.

1. f – frekvence, izteikta Hz.

2. vkv – vidējā kvadrātiskā vērtība jeb efektīvā vērtība.

3. Frekvencēm līdz 100 kHz strāvas blīvuma galotnes vērtību iegūst, reizinot vidējo kvadrātisko vērtību (vkv) ar $\sqrt{2}$ (~1,414). Impulsiem ar ilgumu tp ekvivalento frekvenci aprēķina kā f = 1/(2tp).

4. Frekvencēm līdz 100 kHz un pulsējošiem magnētiskajiem laukiem strāvas blīvuma maksimumu, kas saistīts ar impulsiem, var aprēķināt pēc kāpuma/krituma laikiem un magnētiskās plūsmas blīvuma maksimālās izmaiņas lieluma.

5. Visas enerģijas īpatnējās absorbcijas ātruma (SAR) vērtības tiek vidējotas 6 minūšu periodā.

6. Lokalizētas iedarbības SAR nosaka vidējai audu masai 10 g (kompakta audu masa) ar samērā viendabīgu elektrovadāmību un kā iedarbības galīgo vērtību izvēlas šādi noteiktu maksimālo SAR vērtību.

7. Impulsveida iedarbībai frekvenču joslā no 0,3 GHz līdz 10 GHz un lokālai iedarbībai uz galvu (lai ierobežotu un izvairītos no dzirdes efektiem, ko rada audu termiskā izplešanās) nosaka papildu robežlielumu – enerģijas īpatnējā absorbcija (SA) nedrīkst pārsniegt 2 mJ/kg, kas vidējota 10 g audu.

2. Elektromagnētiskā lauka starojuma mērķlielumi (no 0 Hz līdz 300 GHz, viendabīga lauka vkv vērtības):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Frekvenču josla | Elektriskā lauka intensitāte (V/m) | Magnētiskā lauka intensitāte (A/m) | Magnētiskās plūsmas blīvums (μT) | Ekvivalentais plakanviļņu jaudas blīvums (W/m2) |
| 0–1 Hz | – | 3,2 × 104 | 4 × 104 | – |
| 1–8 Hz | 10 000 | 3,2 × 104/f2 | 4 × 104/f2 | – |
| 8–25 Hz | 10 000 | 4 000/f | 5 000/f | – |
| 0,025–0,8 kHz | 250/f | 4/f | 5/f | – |
| 0,8–3 kHz | 250/f | 5 | 6,25 | – |
| 3–150 kHz | 87 | 5 | 6,25 | – |
| 0,15–1 MHz | 87 | 0,73/f | 0,92/f | – |
| 1–10 MHz | 87/f1/2 | 0,73/f | 0,92/f | – |
| 10–400 MHz | 28 | 0,073 | 0,092 | 2 |
| 400–2000 MHz | 1,375 f1/2 | 0,0037 f1/2 | 0,0046 f1/2 | f/200 |
| 2–300 GHz | 61 | 0,16 | 0,20 | 10 |

Piezīmes.

1. f – frekvence (mērvienība norādīta ailē "Frekvenču josla").

2. Frekvenču joslā no 100 kHz līdz 10 GHz elektriskā un magnētiskā lauka intensitātes un magnētiskās plūsmas blīvums, kā arī jaudas blīvums jāvidējo 6 minūšu periodā. Frekvencēm, kas pārsniedz 10 GHz, vidējošana jāveic 68/f1,05 minūšu periodā (f izteikta GHz).

3. Impulsveida elektriskā un magnētiskā lauka intensitātes un magnētiskās plūsmas blīvuma galotnes vērtības iegūst, izmantojot šādas formulas:

3.1. frekvencēm līdz 100 kHz – reizinot attiecīgās vkv vērtības ar $\sqrt{2} $(~1,414). Impulsiem ar ilgumu tp ekvivalento frekvenci aprēķina kā f = 1/(2tp);

3.2. frekvenču joslā no 100 kHz līdz 10 MHz – reizinot attiecīgās vkv vērtības ar 10α, kur α = (0,665 log(f/105) + 0,176) un f ir izteikta Hz;

3.3. frekvenču joslā no 10 MHz līdz 300 GHz – reizinot attiecīgās vkv vērtības ar 32.

4. Frekvencēm līdz 110 MHz nosaka papildu vērtības, lai izvairītos no riskiem, ko rada kontaktstrāvas.

3. Mērķlielumi kontaktstrāvām no elektrību vadošiem objektiem:

|  |  |
| --- | --- |
| Frekvenču josla | Kontaktstrāvas maksimums (mA) |
| 0 Hz–2,5 kHz | 0,5 |
| 2,5 kHz–100 kHz | 0,2 f |
| 100 kHz–110 MHz | 20 |

Piezīmes.

1. f – frekvence, izteikta kHz.

2. Frekvenču joslā no 10 MHz līdz 110 MHz nosaka vērtību 45 mA (strāvai plūstot caur jebkuru ekstremitāti).

4. Lai aprēķinātu un novērtētu elektromagnētiskā lauka iedarbību, kas saistīta ar vairāku izstarojuma avotu iedarbību, piemēro šādas metodes (algoritmus) (vienlaikus iedarbojas dažādu frekvenču lauki, to iedarbības efekts var būt aditīvs):

4.1. novērtē elektromagnētiskā lauka starojuma atbilstību robežlielumiem:

4.1.1. novērtējot atbilstību robežlielumiem frekvenču joslā no 1 Hz līdz 10 MHz, mērījumu vērtība tiek uzskatīta par pieļaujamu, ja kopējais strāvas blīvums atbilst nosacījumam, kas izteikts ar šādu vienādojumu:

$$\sum\_{i=1 Hz}^{10 MHz}\frac{J\_{i}}{J\_{L,i}}\leq 1$$

4.1.2. lai novērstu termisko iedarbību, sākot ar 100 kHz frekvenci, mērījumu vērtība tiek uzskatīta par pieļaujamu, ja ievēro nosacījumu, kas izteikts ar šādu vienādojumu:

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{i=100 kHz}^{10 GHz}\frac{SAR\_{i}}{SAR\_{L}}+\sum\_{i>10 GHz}^{300 GHz}\frac{S\_{i}}{S\_{L}}\leq 1$$ | , kur |

*Ji* – strāvas blīvums pie frekvences i;

*JL,i* – strāvas blīvuma robežlielums pie frekvences i, kas noteikts šā pielikuma 1. punktā;

*SARi* – SAR lielums pie frekvences i;

*SARL* – SAR robežlielums, kas noteikts šā pielikuma 1. punktā;

*Si* – jaudas blīvums pie frekvences i;

*SL* – jaudas blīvuma robežlielums, kas noteikts šā pielikuma 1. punktā;

4.2. novērtē elektromagnētiskā lauka starojuma atbilstību mērķlielumiem:

4.2.1. novērtējot atbilstību mērķlielumiem frekvenču joslā līdz 10 MHz, mērījumu vērtība tiek uzskatīta par pieļaujamu, ja kopējā elektriskā un magnētiskā lauka intensitāte atbilst nosacījumiem, kas izteikti ar šādiem vienādojumiem:

$$\sum\_{i=1 Hz}^{1 MHz}\frac{E\_{i}}{E\_{L,i}}+\sum\_{i>1 MHz}^{10 MHz}\frac{E\_{i}}{a}\leq 1$$

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{j=1 Hz}^{150 kHz}\frac{H\_{i}}{H\_{L,j}}+\sum\_{j>150 kHz}^{10 MHz}\frac{H\_{j}}{b}\leq 1$$ | , kur |

*Ei* – elektriskā lauka intensitāte pie frekvences i;

*EL,i* – elektriskā lauka intensitātes mērķlielumi, kas noteikti šā pielikuma 2. punktā;

*Hj* – magnētiskā lauka intensitāte pie frekvences j;

*HL,j* – magnētiskā lauka intensitātes mērķlielumi, kas noteikti šā pielikuma 2. punktā;

a – 87 V/m;

b – 5 A/m (6,25 μΤ);

4.2.2. lai novērstu termisko iedarbību, sākot ar 100 kHz frekvenci, ievēro nosacījumus, kas izteikti ar šādiem vienādojumiem:

$$\sum\_{i=100 kHz}^{1 MHz}\left(\frac{E\_{i}}{c}\right)^{2}+\sum\_{i>1 MHz}^{300 GHz}\left(\frac{E\_{i}}{E\_{L,i}}\right)^{2}\leq 1$$

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{j=100 kHz}^{150 kHz}\left(\frac{H\_{j}}{d}\right)^{2}+\sum\_{j>150 kHz}^{300 GHz}\left(\frac{H\_{j}}{H\_{L,j}}\right)^{2}\leq 1$$ | , kur |

*Ei* – elektriskā lauka intensitāte pie frekvences i;

*EL,i* – elektriskā lauka intensitātes mērķlielumi, kas noteikti šā pielikuma 2. punktā;

*Hj* – magnētiskā lauka intensitāte pie frekvences j;

*HL,j* – magnētiskā lauka intensitātes mērķlielumi, kas noteikti šā pielikuma 2. punktā;

c – 87/f 0,5 V/m;

d – 0,73/f A/m;

4.2.3. attiecībā uz strāvām caur ķermeņa ekstremitātēm un uz kontaktstrāvām ievēro nosacījumus, kas izteikti ar šādu vienādojumu:

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{k=10 MHz}^{110 MHz}\left(\frac{I\_{k}}{I\_{L,k}}\right)^{2}\leq 1\sum\_{n>1 Hz}^{110 MHz}\left(\frac{I\_{n}}{I\_{C,n}}\right)^{2}\leq 1$$ | , kur |

*Ik* – ekstremitāšu strāvas komponente pie frekvences k;

*IL,k* – mērķlielums, strāvai plūstot caur ekstremitātēm, 45 mA;

*In* – kontaktstrāvas komponente pie frekvences n;

*IC,n* – mērķlielums kontaktstrāvai, kas noteikts šā pielikuma 3. punktā.

Veselības ministre Anda Čakša