

მონიტორების სერტიფიკაციის სტანდარტები

მედია ბალიაშვილი, ალექსანდრე ბენაშვილი,
გიორგი ბენაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია სტანდარტები, რომლებშიც რეგლამენტირებულია მოთხოვნები მონიტორების უსაფრთხოების, ენერგომომხმარების და ერგონომიულობის შესახებ. კერძოდ წარმოდგენილია TCO'92, TCO'95, TCO'99, TCO'03 და MPR, რომლებიც ადგენს მონიტორის ტექნიკური პარამეტრების მინიმალურ დასაშვებ მნიშვნელობებს. მოცემულია მონიტორის ენერგომომხმარების მართვის სისტემის სპეციფიკაცია Energy Star და ამ სტანდარტისადმი შესაბამისობაზე სერტიფიცირების სხვადასხვა ვერსიები. ნაჩვენებია მოხმარებული სიმძლავრის ეფექტურობის მიხედვით დადგენილი ცხრა კლასის შესაბამისად მოლოდინის რეჟიმში სიმძლავრეების მნიშვნელობები. წარმოდგენილია ინფორმაცია ენერგომომხმარების კლასის ლეიბლების ექვსვარსკვლავიანი და ათვარსკვლავიანი ვერსიების შესახებ, რომელიც მოქმედებს ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში.

საკვანძო სიტყვები: კომპიუტერი. მონიტორი. სერტიფიკაციის სტანდარტები.

1. შესავალი

ადამიანის ცხოვრებაში დიდი ადგილი უკავია სხვადასხვა ტიპის მონიტორების გამოყენებას. დღესდღეობით უმეტესად თხევადკრისტალური მონიტორები გამოიყენება, რომელთა ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია [1]:

- გარჩევადობა – ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზომები, რომლებიც პიქსელებში გამოისახება. ელექტრონულ-სხივური მილაკიანი მონიტორებისგან განსხვავებით, თხევადკრისტალურ მონიტორებს მხოლოდ ერთი, „მშობლიური“ გარჩევადობა გააჩნია. დანარჩენი მნიშვნელობები ინტერპოლაციის გზით მიიღწევა;

- პიქსელის ზომა – მეზობელი პიქსელების ცენტრებს შორის მანძილი. უშუალოდ უკავშირდება ფიზიკურ გარჩევადობას;

- ეკრანის ზომების შეფარდება (ფორმატი) – სიგანის სიმაღლესთან შეფარდება, მაგალითად 5:4, 4:3, 5:3, 8:5, 16:9;

- ხედვადი დიაგონალი – თავად პანელის ზომა, რომელიც დიაგონალზე იზომება;

- კონტრასტულობა – სხვაობა ყველაზე ნათელი და ყველაზე მუქი წერტილების სიკაშკაშეებს შორის;

- სიკაშკაშე – შუქის რაოდენობა, რომელიც დისპლეის მიერ გამოიყოფა. ჩვეულებრივ იზომება კანდელებში კვადრატულ მეტრზე;

- გადართვის დრო – მინიმალური დრო, რომელიც სჭირდება პიქსელს სიკაშკაშის შეცვლისთვის;

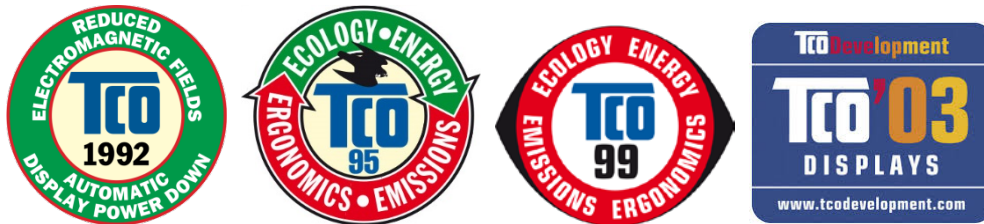
- ხედვის კუთხე – კუთხე, რომლის შემთხვევაშიც კონტრასტის შემცირება გარკვეულ მნიშვნელობას აღწევს;

- მატრიცის ტიპი – ტექნოლოგია, რომლის მიხედვითაცაა დამზადებული თხევადკრისტალური მატრიცა.

იმისთვის, რომ ელექტრომაგნიტურმა გამოსხივებამ, რომლის წყაროც შესაძლოა გახდეს აღნიშნული პროდუქტი, უარყოფითი გავლენა არ მოახდინოს ადამიანის ორგანიზმზე და ზოგადად, ჯანმრთელობისათვის რისკის შესამცირებლად, შეიქმნა სხვადასხვა სტანდარტები და რეკომენდაციები [2,3].

TCO პროფესიული მუშაკების შვედური კონფედერაციის (The Swedish Confederation of Professional Employees) ეგიდით შემუშავებული ნებაყოფლობითი სტანდარტების ჯგუფია, რომელიც აწესებს მოთხოვნებს მონიტორების უსაფრთხოებასა და ერგონომიულობაზე. ასევე შვედეთშია შემუშავებული სტანდარტი MPR II, რომელიც ელექტრომაგნიტური რადიაციის ემისიას კომპიუტერის მონიტორიდან 0,5 მ-ის დაშორებით ზღუდავს 250 ნანოტესლამდე.

TCO-ს სტანდარტების მიზანია მომხმარებლისთვის უსაფრთხო სამუშაო პირობების უზრუნველყოფა. TCO-ს სტანდარტების არსი მდგომარეობს არა მარტო სხვადასხვა ტიპის გამოსხივებების დასაშვები მნიშვნელობების, არამედ მონიტორის ტექნიკური პარამეტრების მინიმალური დასაშვები მნიშვნელობების განსაზღვრაში. ასეთებია, მაგალითად, გარჩევადობა, სიმკვეთრის მარაგი, ენერგომომხმარება, ლუმინოფორის ნათების ინტენსივობა და სხვა. ძირითადი სტანდარტებია: TCO'92, TCO'95, TCO'99 და TCO'03 (ციფრებით აღნიშნულია სტანდარტის რეგისტრაციის წელი). აღნიშნული სტანდარტების ლოგოტიპები ნაჩვენებია 1-ელ ნახაზზე.



ნახ.1. TCO სტანდარტების ლოგოტიპები

MPRII სტანდარტის შესაბამისობაზე ტესტირებისას ყველა გაზომვა ტარდება მონიტორიდან 50 სმ-ის დაშორებით. TCO სტანდარტებისადმი შესაბამისობაზე ტესტირებისას გაზომვები ტარდება ეკრანის პირისპირ 30 სმ-ის და მონიტორის გარშემო 50 სმ-ის დაშორებით. შესაბამისად, TCO-ს შესაბამისობაზე სერტიფიცირება უფრო მკაცრია.

სტანდარტი TCO'92 განსაზღვრავს მონიტორის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მაქსიმალურ დასაშვებ მნიშვნელობას და აგრეთვე მონიტორის ენერგომომხმარებების სტანდარტს. TCO'92 შეესაბამება ევროპულ სტანდარტებს სახანძრო და ელექტრო უსაფრთხოებაზე (EN 60950. Safety of Information Technology Equipment).

სტანდარტი TCO'95 ეხება ერგონომიკულ თვისებებს, გამოსხივებას, ხმაურის დონეს, თბურ რეჟიმს, ენერგომომხმარებებს და ეკოლოგიას. TCO'95-ის მოთხოვნები მონიტორის ელექტრომაგნიტური გამოსხივებისადმი არ არის უფრო მკაცრი TCO'92-თან შედარებით.

სტანდარტი TCO'99 გამკაცრებულ მოთხოვნებს აწესებს TCO'95-თან შედარებით, კერძოდ, ეს სფეროებია: ერგონომიკა (ფიზიკური, ვიზუალური და გამოყენების თვალსაზრისით მოხერხებულობა), ენერგომომხმარება, გამოსხივება, გარემო და ეკოლოგია, აგრეთვე სახანძრო და ელექტრული უსაფრთხოება.

ეკოლოგიური მოთხოვნები მოიცავს შეზღუდვებს მასალების გამოყენების თვალსაზრისით. კერძოდ, მასალის შემცველობაში არ უნდა იყოს მძიმე ლითონები, ბრომინატები და ქლორინატები, ფრენი და ქლორირებული ნივთიერებები. ნებისმიერი პროდუქტი უნდა ექვემდებარებოდეს გადამუშავებას, ხოლო მწარმოებელი მოვალეა გააჩნდეს შემუშავებული პოლიტიკა უტილიზაციისათვის, რომელიც უნდა შესრულდეს ყველა ქვეყანაში, რომელშიც კომპანია მოქმედებს.

ენერჯის დაზოგვის თვალსაზრისით აუცილებლადია მიჩნეული, რომ მონიტორი გარკვეული დროის განმავლობაში უმოქმედობისას ამცირებდეს ენერგომომხრების დონეს. ამავე დროს, ენერგომომხრების მუშა რეჟიმამდე აღდგენის პერიოდი ხელსაყრელი უნდა იყოს მომხმარებლისათვის.

სტანდარტი TCO'03 ბევრ შემთხვევაში იმეორებს TCO'99-ის მოთხოვნებს, მაგალითად, მონიტორებთან დაკავშირებით გამკაცრებულია მოთხოვნები ეკოლოგიური უსაფრთხოების თვალსაზრისით, რეგლამენტირებულია მოთხოვნები დიზაინისადმი. მაგალითად, სტანდარტის შესაბამისად შესაძლებელია ფერადი კორპუსის მქონე მონიტორის წარმოება, მაგრამ მკვეთრად განსაზღვრულია კორპუსის ამრეკლი შესაძლებლობის ერგონომიკულად დასაშვები სიდიდე. დატოვებულია შეზღუდვები შავი და ამრეკლი ვერცხლისფერისადმი, მათი ერგონომიკული თვისებების გამო.

მნიშვნელოვანი განსხვავებებია:

- გამკაცრებულია მოთხოვნები ეკრანის გარჩევადობისადმი, რომლის აღქმა შესაძლებელია ხედვის გარკვეული კუთხით 50 სმ მანძილიდან (მიესადაგება LCD მონიტორებს);
- გამკაცრებულია მოთხოვნები მინიმალური სიკაშკაშისადმი (LCD და CRT მონიტორებისათვის) და სიკაშკაშის ცვლილებისადმი ეკრანის სხვადასხვა მდებარეობისას (მხოლოდ LCD-სათვის);
- შემოტანილია მოთხოვნები ფერის ტემპერატურის წინასწარ დაყენებული და მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული მნიშვნელობის რეგულირების შესაძლებლობისადმი (მხოლოდ LCD-სათვის). ფერის ტემპერატურა (სპექტროფოტომეტრული ან კოლორიმეტრული ტემპერატურა) – სინათლის წყაროს გამოსხივების ინტენსიურობის ცვლილების მახასიათებელია, რომელიც ოპტიკურ დიაპაზონში ტალღის სიგრძის ფუნქციას და იზომება კელვინებში;
- გამკაცრებულია მოთხოვნები ფერის თანაბრობისადმი მხედველობის კუთხის და ეკრანის უბნისაგან დაცილების გათვალისწინებით (მხოლოდ LCD მონიტორებისათვის);
- შემოტანილია მოთხოვნები მონიტორის დახრის კუთხისადმი (LCD და CRT) და მონიტორის სიმაღლის რეგულირებისადმი (მიესადაგება მხოლოდ LCD-ს);
- დადგენილია, რომ მონიტორი და მისი აქსესუარები (კაბელები და სხვ.) არ უნდა შეიცავდეს კადმიუმსა და ვერცხლისწყალს;
- დადგენილია, რომ მონიტორის გარე აქსესუარები (კაბელები, ვიდეოადაპტერი და სხვ.), აგრეთვე გამოყენებული პლასტიკი და დანაფარი (ლაქი და საღებავი) არ უნდა შეიცავდეს ტყვიას (LCD და CRT მონიტორებისათვის);
- გამკაცრებულია მოთხოვნები კადრების გაშლის მინიმალური სიხშირისადმი (მიესადაგება მხოლოდ CRT მონიტორებს).

ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია Energy Star – ენერგომომხარების მართვის სისტემის შესაბამისობაზე სერტიფიცირება, რომლის დასტურია Energy Star ლოგოტიპით პროდუქტის მარკირება (იხ. ნახ.2) [4].



ნახ.2

ევროკავშირში მოქმედებს დირექტივები, რომლებიც ავალდებულებს მონიტორების მწარმოებლებს მიუთითონ ენერგოეფექტურობის კლასი თითოეულ ნაკეთობაზე. ენერგეტიკის სფეროში ევროკავშირის კომისიის დირექტივების EC (92/75/CEE, 94/2/CE, 95/12/CE, 96/89/CE, 2003/66/CE და სხვ. თანახმად პროდუქტს უნდა გააჩნდეს EC-DIRECTIVE 2009/125/EC-ის დირექტივის შესაბამისი ეტიკეტი, რომელიც განსაზღვრავს მის ძირითად სამომხმარებლო თვისებებს.

Energy Star სტანდარტის შემოღების საწყის ეტაპზე მწარმოებელს შეეძლო დამოუკიდებლად განესაზღვრა საკუთარი პროდუქტის ენერგოეფექტურობის დონე და თავისი შეხედულებისამებრ განეთავსებინა მის კორპუსზე სერტიფიკაციის ნიშანი. 2011 წლიდან ძალაში შევიდა სტანდარტის ახალი რედაქცია, რომლის შესაბამისად დასახელება „ენერგოეფექტურის“ მისაღებად პროდუქტმა უნდა გაიაროს შემოწმების პროცედურა სერტიფიკაციის სფეროში აკრედიტებულ ორგანოში ან სპეციალურ ლაბორატორიაში, რაც ამცირებს მომხმარებლის შეცდომაში შეყვანის შესაძლებლობას.

Energy Star ლოგოტიპი აღნიშნავს:

- პროდუქტის ენერგომომხარება ანალოგთან შედარებით შემცირებულია 20-30 %-ით;
- პროდუქტის წარმოებისას გათვალისწინებულია ეკოლოგიური მოთხოვნები;
- პროდუქტის მწარმოებელს გათვალისწინებული აქვს მისი სოციალური პასუხისმგებლობა მომხმარებლის მიმართ;
- ამ პროდუქტის შემქნით მომხმარებელს შეუძლია მონაწილეობა მიიღოს ენერგომომხარების და სათბური აირების დონის შემცირების პროგრამაში.

2009 წელს Energy Star საერთაშორისო სტანდარტის ჩარჩოში შემუშავდა Office Equipment სპეციფიკაცია, რომლის მიხედვითაც საოფისე ტექნიკა და მათ შორის მონიტორი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- უქმად ყოფნის შემთხვევაში ავტომატურად გადავიდეს ლოდინის რეჟიმში, რომელიც ამცირებს ენერგომომხარებას;
- არ გადააჭარბოს ენერგომომხარების სტანდარტულ ზღვარს.



ნახ.3

მე-3 ნახაზზე ნაჩვენებია ლოგოტიპი Energy Star – მონიტორის ენერგომომხარების მართვის სისტემის სპეციფიკაცია. მონიტორზე Energy Star ლოგოტიპის არსებობა ნიშნავს, რომ მეწარმემ დაპროექტებისას გაითვალისწინა მოთხოვნები ენერგომომხარების კუთხით. აღნიშნული სპეციფიკაცია საშუალებას

იძლევა სისტემის ენერგომომხარება უმოქმედობის რეჟიმში შემცირდეს 60-80%-ით. იგი ემყარება გარემოს დაცვის ორგანიზაცია EPA (Environmental Protection Agency)-ს სპეციფიკაციებს.

საერთაშორისო სტანდარტის Energy Star-ის რედაქტირება ხდება დაახლოებით 2 წელიწადში ერთხელ, ამასთანავე ორიენტირება ხდება ბაზარზე წარმოდგენილ ყველაზე მაღალმწარმოებლურ ტექნიკაზე.

Energy Star 3.0 რედაქცია მიღებულია 2000 წელს და კომპიუტერებისაგან მოითხოვს Sleep („დაძინების“) რეჟიმის არსებობას, რომლის დროსაც ენერგომოხმარება არ უნდა აღემატებოდეს პიკური მოხმარების 30%-ზე მეტს;

Energy Star 4.0 სტანდარტი შემოღებულია 2007 წელს.

Energy Star 5.0 ვერსია შემოღებულია 2012 წელს. სტანდარტის მოთხოვნით 50-დუმიანი მონიტორების მოდელები უნდა მოიხმარდეს არაუმეტეს 108 ვატს.

Energy Star 6.0 ვერსია შემოღებულია 2013 წელს. მოლოდინის რეჟიმში მოხმარებული სიმძლავრის ეფექტურობის მიხედვით დადგენილია ცხრა კლასი A++ (მაქსიმალური ეფექტურობა) - G კლასი (მინიმალური ეფექტურობა) დიაპაზონში (ცხრილი 1).

ცხრ.1

ენერგოეფექტურობის კლასი	„მოლოდინის“ რეჟიმში მოხმარებული სიმძლავრე, ვტ	ენერგოეფექტურობის კლასი	„მოლოდინის“ რეჟიმში მოხმარებული სიმძლავრე, ვტ
A++	$W < 0,5$	D	$8 \leq W < 11$
A+	$0,5 \leq W < 1$	E	$11 \leq W < 13$
A	$1 \leq W < 2$	F	$13 \leq W < 15$
B	$2 \leq W < 5$	G	$W \geq 15$
C	$5 \leq W < 8$		

მოხმარებლის ინფორმირების მიზნით თითოეულ მონიტორზე ამაგრებენ ან დოკუმენტაციაში უთითებენ ეტიკეტს, რომელზეც შესაბამისი კლასი აღნიშნულია ასონიშნით (A-დან G-მდე) და გარკვეული ფერით. ასონიშნის გამოისახება ფონზე, რომელიც იწყება მწვანე ფერით და მთავრდება წითლით. ცხადია, ყველაზე მუქი მწვანე შეფერილობა ენერგოეფექტურობის ყველაზე მაღალ კლასს შეესაბამება.

კომპიუტერის მონიტორისათვის ენერგოეფექტურობის მახასიათებლები შემდეგია:

- მუშა რეჟიმის ხვედრითი ხვედრითი სიმძლავრე, ვტ/სმ² გამოითვლება ფორმულით $W_{bg} = W / S$

სადაც W - მუშა რეჟიმში მონიტორის მიერ მოხმარებული სიმძლავრეა, ვტ,

S - მონიტორის ხილული ნაწილის ფართობი, სმ²;

- მოლოდინის რეჟიმში მონიტორის მიერ მოხმარებული სიმძლავრე, ვტ;
- გამორთვის რეჟიმში მონიტორის მიერ მოხმარებული სიმძლავრე, ვტ.

ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში ენერგომოხმარების კლასის ლეიბლით მარკირება გამოიყენება. ენერგომოხმარების კლასის ექვსვარსკვლავიანი და ათვარსკვლავიანი ვერსიების ლეიბლებიდან (ნახ.4) ჩანს, რომ რაც მეტია ვარსკვლავების რაოდენობა, მით მეტია ენერგოეფექტურობა (იხ. წარწერა - The more stars, the more energy efficient).

აქვე მითითებულია ენერგომოხმარების შესაბამისი რიცხვი, მაგალითად, 172 კვტ.სთ/წელიწადში.

ენერგომოხმარების კლასის ლეიბლზე მითითებული მოხმარებული ენერგიის გამოთვლა ხდება შემდეგი დაშვებების გამოყენებით:

ტელევიზორისა და კომპიუტერის მონიტორისათვის - დღე-ღამეში 10 საათი მუშაობის რეჟიმს პლუს 14 საათი მოლოდინის (Standby) რეჟიმში.



ნახ.4



ნახ.4

მოხმარებული სიმძლავრე 150 ვტ-ის ნაცვლად 30 ვტ-ია.

ლიტერატურა:

1. ბენაშვილი ა. (2009). კომპიუტერის პერიფერიული მოწყობილობები. II ნაწილი. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი.
2. ბალიაშვილი მ. (2006). პროდუქციისა და მომსახურების მარკირება და სერტიფიკაცია. „ტექნიკური უნივერსიტეტი - ინფორმატიზაციის ცენტრი“, თბილისი.
3. <http://www.epa.gov>. Basic Information about the Integrated Risk Information System
4. <http://www.energystar.gov>. Electronics. Professional Displays. Audio/Video

STANDARDS OF CERTIFICATION OF DISPLAYS

Baliashvili Medea, Benashvili Alexander, Benashvili Giorgi

Georgian Technical University

Summary

The article has informational content. It considers standards including regulated requirements related to safety, power consumption and ergonomics of displays, particularly TCO'92, TCO'95, TCO'03 and MPR. These standards establish minimal permissible values of display's technical parameters. The article considers specification "Energy Star" of management system of display's power consumption and different versions of certification of compliance with this standard. The values of consumed power are shown according to nine classes of efficiency of power consumption in a suspension mode. Information is given about six- and ten-star versions of classes of power consumption. These classes are valid in Australia and New Zealand.

СТАНДАРТЫ СЕРТИФИКАЦИИ МОНИТОРОВ

Балиашвили М., Бенашвили А., Бенашвили Г.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены стандарты регламентирующие требования безопасности, энергопотребления и эргономичности мониторов. В частности представлены стандарты TCO'92, TCO'95, TCO'99, TCO'03 и MPR, устанавливающие минимально допустимые значения технических параметров мониторов. Задана спецификация системы управления энергопотребления мониторов Energy Star и различные версии сертификации на соответствие данной системе. Рассмотрены значения мощностей в режиме ожидания в соответствии с установленной девяти классной системы эффективности потребляемой мощности. Представлена информация о шести звездочной и десяти звездочной лейблах версии классов энергопотребления, действующих в Австралии и Новой Зеландии.