

2003

	Ergonomické požadavky na práci se zobrazovacími displeji založenými na plochých panelech - Část 2: Ergonomické požadavky na displeje s plochými panely	ČSN EN ISO 13406-2 83 3583
--	---	----------------------------------

idt ISO 13406-2:2001

Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels - Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays

Exigences ergonomiques pour travail sur écrans de visualisation à panneau plat - Partie 2: Exigences ergonomiques des écrans à panneau plat

Ergonomische Anforderungen an optische Anzeigeeinheiten in Flachbauweise - Teil 2: Ergonomische Anforderungen an Flachbauweise

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 13406-2:2001. Evropská norma EN ISO 13406-2:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 13406-2:2001. The European Standard EN ISO 13406-2:2001 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 13406-2 (83 3583) z května 2002.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 13406-2:2001 do soustavy ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 13406-2 (83 3583) z května 2002 převzala EN ISO 13406-2:2001 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Citované normy

ISO 9241-3:1992 zavedena v ČSN EN 29241-3:1996 (83 3582) Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály - Část 3: Požadavky na zobrazovací displeje

ISO 9241-6 zavedena v ČSN EN ISO 9241-6 (83 3582) Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály - Část 2: Požadavky na pracovní prostředí

ISO 9241-7 zavedena v ČSN EN ISO 9241-7 (83 3582) Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály - Část 7: Požadavky na displeje z hlediska odrazů

ISO 9241-8 zavedena v ČSN EN ISO 9241-8 (83 3582) Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími terminály - Část 8: Požadavky na zobrazení barev

Zpracování normy

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Chlubna - ERGOTEST, 11131292

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Josef Vašák

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN ISO 13406-2 Prosinec 2001
---	---------------------------------

ICS 13.180; 35.180

Ergonomické požadavky na zobrazovací displeje založené na plochých panelech - Část 2: Ergonomické požadavky na displeje s plochými panely (ISO 13406-2:2000)

Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels - Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays (ISO 13406-2:2001)

Exigences ergonomiques pour travail sur écrans de visualisation à panneau plat - Partie 2: Exigences ergonomiques des écrans à panneau plat (ISO 13406-2:2001)

Ergonomische Anforderungen an optische Anzeigeeinheiten in Flachbauweise - Teil 2: Ergonomische Anforderungen an Flachbauweise (ISO 13406-2:2001)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2001-02-04.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

CEN
Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Řídicí centrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel

© 2001 CEN. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č. EN ISO 13406-2:2001 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Strana 4

Obsah

Strana

Předmluva

.....
..... 6

Úvod

.....
..... 7

1 **Předmět**
normy

.....
.. 9

2 **Normativní**
odkazy

..... 9

3

Definice

..... 10

3.1

Fotometrie

..... 10

3.2

Kolorimetrie

..... 11

3.3

Geometrie

..... 14

3.4 Technika

displejů

.....
17

3.5 Alfanumerické

symboly.....

22

4

Značky

..... 25

5 Hlavní

zásady

.....
... 30

6 Výkonové

požadavky

..... 30

7 Konstrukční požadavky a

doporučení..... 30

7.1 Konstrukční pozorovací

vzdálenost..... 30

7.2 Konstrukční směr

pozorování..... 31

7.3 Konstrukční osvětlenost

stínítka..... 35

7.4	Úhly přímého pohledu a sklonu hlavy.....	35
7.5	Rozdíl rovnoměrnosti barev (Viz obrázek 15).....	35
7.6	Výška znaku	36
7.7	©ířka čáry (segmentu znaku).....	36
7.8	Poměr šířky k výšce znaku.....	37
7.9	Činitel zaplnění	37
7.10	Formát znaku	37
7.11	Mezery mezi znaky	37
7.12	Mezery mezi slovy	37
7.13	Mezery mezi řádky	38
7.14	Jas displeje	38
7.15	Kontrast (Viz obrázek 19).....	39
7.16	Rovnováha jasu	40

7.17 Odrazy (Viz obrázek 21).....	41
7.18 Polarita obrazu	43
7.19 Rovnoměrnost jasu (Viz obrázek 24 a tabulku 14).....	44
7.20 Pixelové chyby	45
7.21 Doba tvorby obrazu	45
7.22 Absolutní kódování jasu.....	45
7.23 Kódování blikáním	46
7.24 Časová nestabilita (míhání).....	46
7.25 Nastavená soustava barev.....	46
7.26 Velikost vícebarevného objektu.....	46
7.27 Rozdíly barev	46

7.28 Spektrálně okrajové barvy.....	47
7.29 Počet barev	

..... 47

8

Měření

..... 48

8.1

Úvod

..... 48

8.2 Požadavky na
výrobce

..... 48

8.3 Požadavky zkušební
laboratoře.....

50

8.4 Zkušební
geometrie

..... 59

8.5 Kombinované měření pro analýzu konstrukce
znaku.....

68

8.6 Kombinované měření jasu, kontrastu a difuzního
osvětlení.....

68

8.7 Hodnocení
požadavků

..... 71

9

Shoda

..... 106

Příloha A (informativní) Výpočet rozdílů

barev..... 107

Příloha B (informativní) Stanovení

míhání..... 109

Příloha C (informativní) Dvousměrná distribuční funkce reflektance
(BRDF).....

117

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými
evropskými
publikacemi

..... 131

Bibliografie

Strana 6

Předmluva

Text mezinárodní normy ISO 13406-2:2001 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 159 „Ergonomie“ ve spolupráci s CEN/TC 122 „Ergonomie“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2002 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu je nutno zrušit nejpozději do června 2002.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lucembursko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Spojené království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy ISO 13406-2:2001 byl schválen CEN jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

POZNÁMKA Normativní odkazy na mezinárodní normy jsou uvedeny v příloze ZA (normativní).

Pod hlavním názvem „Ergonomické požadavky na práce se zobrazovacími displeji založenými na plochých panelech má ISO 13406 následující části:

- Část 1: Úvod
- Část 2: Ergonomické požadavky na displeje s plochými panely

Přílohy A, B a C této části ISO 13406 jsou pouze informativní.

Strana 7

Úvod

ISO 13406 rozšiřuje příbuznou normu ISO 9241 k vysvětlení významných rozdílů v ergonomických aspektech při použití plochých panelů.

Zdůvodnění této části ISO 13406 je uvedeno v ISO 13406-1.

Tato část ISO 13406 uvádí požadavky na vizuální zobrazovací jednotky (VDU) založené na využití plochých panelů, jak jsou definovány v ISO 13406-1. Je určena pro znalce a uživatele této technologie. Někteří uživatelé dokumentu budou považovat část tohoto materiálu za složitou. Poznámky, hodnoty a příklady se uvádějí za účelem zmenšení problémů. Základní otázkou je čitelnost plochých panelů. Požadavky jsou v první řadě založeny na výsledcích vizuálního ergonomického výzkumu použitého v

ISO 9241-3 a na výsledcích nových výzkumů zmiňovaných v této části ISO 13406. Zde, tak jako i v ISO 9241-3, jsou některé požadavky založeny na vizuálním komfortu, tělesném komfortu a přijatelnosti pro uživatele. Tato část ISO 13406 zahrnuje požadavky a doporučení, které se zakládají na čitelnosti, komfortu a přijatelnosti při použití vícebarevných displejů, založené na výsledcích ergonomických výzkumů popisovaných v ISO 9241-8, avšak modifikovaných a rozšířených tak, aby se vzaly v úvahu jedinečnosti (specifika) plochých panelů. Hovoří se o čitelnosti za podmínek osvětlení místnosti a přijatelnosti nežádoucích odražených obrazů při uvážení aspektů plochých panelů pojednávaných v ISO 9241-7 pro technologii obrazovek (CRT).

Kapitola 3 Definice uvádí nebo připomíná ty termíny, které jsou potřebné pro specifikování požadavků a měření. Tam, kde je to možné, jsou definice převzaty z jiných publikací citovány doslovně. Pokud došlo k nějaké změně, je definice doplněna poznámkou „Upraveno z ISO xxx:datum,x.x“. Protože tato část ISO 13406 je často založena na matematických modelech a fyzikálních měřeních, aby se zaručila (zdůvodnila) vhodnost použití displejů s plochými panely, uvádí se jako vhodná reference kapitola 8 (Značky).

Základní zásady a provozní požadavky vyjádřené v ISO 9241-3 jsou zde uváděny proto, aby se uživatelům dokumentu připomněly základy práce.

Konstrukční požadavky a doporučení představují fyzické atributy, které je třeba striktně dodržet, aby se zajistila shoda (vyjádřeno slovem *musí*) nebo kterým je dáвана přednost, ale nejsou nezbytně nutné (vyjádřeno slovy *má se apod.*). Termíny *konstrukční pozorovací vzdálenost*, *konstrukční směr pozorování* a *konstrukční osvětlení stínítka* se poněkud liší od dříve používaných v ISO 9241-3. Jsou pro to dva důvody:

- a) určitý důležitý typ plochých panelů má pozorovací charakteristiky, které vyžadují pečlivější kontrolu a zvážení směru pozorování, než je tomu v ISO 9241-3;
- b) nelze předpokládat, že plochý panel displeje je umístěn na stolní desce. Jde o ergonomická omezení daná specifikací dodavatele. Není to však neobvyklé, takto je pozorovací vzdálenost vykládána v ISO 9241-3. Pokud jsou specifikovány, stávají se tyto požadavky podmínkami, za kterých se musí všechny ostatní atributy měřit nebo se o nich rozhodovat.

Odchylkou od ISO 9241-3 je použití jasu plochy. U obrazovek (technologie CRT) jsou všeobecně určitá umístění tak těsně u sebe, že pixelový model (skladba) *vysoký-nízký-vysoký-nízký-vysoký-nízký* bude dávat menší kontrast než řídký model (skladba). Protože pixelová plocha plochého panelu je méně než 100% opticky modulovaná (činitel zaplnění je menší než 1), rozdíl mezi kontrastem řídkého a hustého modelu je malý. Stanovení jasu má být v souladu s potřebou přesnosti směru pozorování. Použití zjednodušení jasu plochy to poněkud vyrovná.

Některé požadavky jsou uváděny v kategoriích. Například některé ploché panely vykazují dlouhé doby tvorby obrazu. Pro statické obrazy jsou takové panely ergonomicky přijatelné bez výhrad. Ne všechny moderní aplikace jsou založeny výhradně na statických obrazech. Jsou proto stanoveny kategorie požadavků. Pokud dodávané zařízení má takové omezení, požaduje se, aby to dodavatel/hodnotitel identifikoval. Tvůrce systému, kupující nebo uživatel, pak mohou zvažovat, zda kategorie odpovídá plánovanému použití.

Kapitola 8 zahrnující měření je určena pro hodnotitele displejů s plochými panely. Z plochy panelu jsou pro zkoušení odebírány vzorky. Jsou zvolena tři místa hodnocení, která jsou měřena, a na základě těchto tří měření lze rozhodnout o shodě. Panely s velkým rozsahem požadavků nevyžadují zařízení pro hodnocení přesnosti, ale panely s malým rozsahem požadavků to vyžadovat mohou.

Kapitola 9 pojednávající o shodě je podrobně vyložena v ISO 9241-3. Alternativní zkouška (zkouška vizuálního výkonu a komfortu) vypracovaná jako normativní příloha doplňku k ISO 9241-3, je citována jako určitý alternativní postup hodnocení shody.

Strana 8

Příloha A uvádí další informace o rozdílu barev. Příloha B rozšiřuje analytickou metodu stanovení míhání podle ISO 9241-3 na modulaci jas-čas, která není shodná pro obrazovky (CRT). Příloha C informuje uživatele této mezinárodní normy o nové práci na alternativní metodě modelování pro obrazovky s odrazovými vlastnostmi, které nemohou být adekvátně modelovány prostou kombinací součinitele jasu (difuzní odraz) a činitele jasu (zrcadlový odraz) a normalizovaných předpokladů o okolních podmínkách. Tato metoda vyvíjí distribuční funkci dvousměrného odrazu. Až tato práce pokročí dále, může se možná stát normativní metodou a nahradit metodu uvedenou v kapitole 8. V bibliografii jsou uváděny příslušné odkazy.

Strana 9

1 Předmět normy

Tato část ISO 13406

- stanoví ergonomické požadavky na kvalitu obrazu pro konstrukci a hodnocení displejů s plochými panely,
- definuje podmínky potřebné k popisu kvality obrazu na displejích s plochými panely,
- specifikuje metody stanovení kvality obrazu na displejích s plochými panely, a
- stanoví ergonomické zásady pro řízení těchto požadavků.

Tato část ISO 13406 je použitelná pro

- displeje s plochými panely při provádění kancelářských úkolů,
- obrazovky displejů s plochými panely, které jsou složeny z pravidelného pole obrazových prvků uspořádaných v rovnoměrně vzdálených řádcích bez mezer,
- zobrazení fontů založených na alfabetských znacích latinky, cyrilice a řecké abecedy, a arabských číslicích na obrazovkách displejů s plochými panely,
- zobrazení asijských znaků, a
- obrazovky displejů s plochými panely, které jsou dostatečně velké k zobrazení alespoň 40 znaků latinky.

Tato část ISO 13406 není použitelná pro

- technologii plochých panelů aplikovanou v displejích využívajících optiku k tvorbě obrazu, který nemá stejnou velikost jako elektrooptický převodník (projekční aplikace displejů s plochými panely),

nebo

– technologii plochých panelů používané u displejů omezených na předvolené zprávy nebo segmentovanou alfanumeriku. [viz 2.13 IEC SC 47C (Ústřední kancelář) 3:1992].

POZNÁMKA Některé měřicí metody (například kontrastu a jasu) popsané v této části ISO 13406 nejsou použitelné pro odrazové ploché panely. Při vývoji techniky budou k této části ISO 13406 doplněny vhodné měřicí metody.

-- Vynechaný text --