

Podniková norma energetiky pro rozvod elektrické energie

REPy ČR a SR	Navrhování dispečinků pro řízení distribučních soustav	PNE 18 4302																														
		Dodatek 1																														
<p>Konečný návrh normy byl odsouhlasen těmito organizacemi: Český úřad bezpečnosti práce, Úřad bezpečnosti práce SR, Státní zdravotní ústav Praha, PRE Praha a.s., STE Praha a.s., SČE Děčín a.s., VČE Hradec Králové a.s., ZČE Plzeň a.s., JČE České Budějovice a.s., JME Brno a.s., SME Ostrava a.s., ZSE Bratislava š.p., VSE Košice š.p. a ČEZ a.s. Ústřední dispečink MED Ostrava</p>																																
<table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Obsah</th> <th style="text-align: right;">Strana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Předmluva</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>Působnost</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>1 Všeobecná ustanovení</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>2 Požadavky pro navrhování zobrazovacích jednotek .</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.1 Účel a použití zobrazovacích jednotek</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.2 Poruchová kritéria</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td>2.3 Základní vlastnosti</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>2.4 Informační potřeby</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td>3 Návrh a zavádění formátů zobrazení</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>3.1 Návrh</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>3.2 Obecné požadavky</td> <td style="text-align: right;">13</td> </tr> <tr> <td>3.3 Zobrazování</td> <td style="text-align: right;">14</td> </tr> <tr> <td>4 Metody přístupu k informacím na zobrazovacích jednotkách</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">15</td> </tr> <tr> <td>5 Požadavky na pracoviště se zobrazovacími jednotkami</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">16</td> </tr> </tbody> </table>			Obsah	Strana	Předmluva	2	Působnost	2	1 Všeobecná ustanovení	3	2 Požadavky pro navrhování zobrazovacích jednotek .	4	2.1 Účel a použití zobrazovacích jednotek	4	2.2 Poruchová kritéria	4	2.3 Základní vlastnosti	5	2.4 Informační potřeby	11	3 Návrh a zavádění formátů zobrazení	12	3.1 Návrh	12	3.2 Obecné požadavky	13	3.3 Zobrazování	14	4 Metody přístupu k informacím na zobrazovacích jednotkách	15	5 Požadavky na pracoviště se zobrazovacími jednotkami	16
Obsah	Strana																															
Předmluva	2																															
Působnost	2																															
1 Všeobecná ustanovení	3																															
2 Požadavky pro navrhování zobrazovacích jednotek .	4																															
2.1 Účel a použití zobrazovacích jednotek	4																															
2.2 Poruchová kritéria	4																															
2.3 Základní vlastnosti	5																															
2.4 Informační potřeby	11																															
3 Návrh a zavádění formátů zobrazení	12																															
3.1 Návrh	12																															
3.2 Obecné požadavky	13																															
3.3 Zobrazování	14																															
4 Metody přístupu k informacím na zobrazovacích jednotkách	15																															
5 Požadavky na pracoviště se zobrazovacími jednotkami	16																															
Návaznost na: -		Účinnost od : 1. 9. 1995																														

Předmluva

Úvodní údaje

Tento dodatek č. 1 normy PNE 18 4302 doplňuje resp. upřesňuje požadavky a zásady pro navrhování a užití zobrazovacích jednotek v dispečincích pro řízení distribučních soustav, uvedené v kmenové normě.

Citované normy

PNE 18 4302 Navrhování dispečinků pro řízení distribučních soustav
 EN 29241-3 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 3: Visual display requirements (Ergonomické požadavky na kancelářské práce se zobrazovacími jednotkami. Část 3: Požadavky na zobrazovací jednotky) - zavádí se v ČSN EN 29241-3

Další související normy

IEC 1772 Nuclear power plants - Main control room - Application of visual display unit (VDU) (Jaderné elektrárny - hlavní dozorný - použití zobrazovacích jednotek)
 IEC 1227 Nuclear power plants - Control room - Operators controls (Jaderné elektrárny - dozorný - řídicí prostředky operátora)

Vypracování normy

Energoprojekt, a.s. Praha, Ing. Jaroslav Mezera,
 PhDr. Jaroslav Laubendorf
 Normalizační středisko energetiky: Energoprojekt, a.s. Praha,
 Ing. Jaroslav Bárta

Působnost

Tato norma je dodatkem normy PNE 18 4302 a obsahuje požadavky pro navrhování a použití zobrazovacích jednotek v dispečincích pro řízení distribučních soustav. Obecné zásady pro navrhování těchto dispečinků, uvedené v PNE 18 4320, nejsou v tomto dodatku opakovány.

Tento dodatek platí pro navrhování a výstavbu nových dispečinků pro řízení distribučních soustav a celkovou rekonstrukci stávajících dispečinků této úrovně, prováděné po jeho vydání. Při dílčích rekonstrukcích stávajících dispečinků se doporučuje vycházet z ustanovení této normy v rozsahu, který umožňuje použitá úroveň automatizační techniky.

V případě, že při rekonstrukci dispečinku jsou nezbytné odchylky od ustanovení tohoto dodatku, musí být tyto odchylky zdokumentovány.

1 Všeobecná ustanovení

Účelem dodatku PNE 18 4302 je stanovit zásady pro navrhování a aplikaci zobrazovacích jednotek tak, aby byly optimálně využity jejich parametry jak při použití samostatně, tak při jejich použití společně s konvenčními zobrazovači.

Při navrhování a zavádění zobrazovacích jednotek je nezbytné aplikovat:

- a) požadavky na jednoznačné stanovení skutečných informačních potřeb vyplývajících z:
- informačních cílů provozu, údržby, bezpečnosti ap.;
 - uspořádání řízené soustavy a rozmístění jednotlivých prvků
 - hierarchie a vzájemných vazeb;
 - vyloučení nadbytečných informací;
 - zajištění platnosti informací.
- b) požadavky na kvalitu zobrazení informací z hlediska:
- zřetelného a světelně ustáleného zobrazení a nezbytné aktualizací frekvence;
 - dostatečného prostoru pro zobrazení a jeho optimálního uspořádání;
 - dostatečných formátů zobrazení a velikosti symbolů;
 - vhodnosti použití grafických (symbolických) schémat;
 - použití normalizovaných běžně používaných symbolů a názvů;
 - potřeb orientovat uspořádání informací z hlediska potřeb člověka (populační stereotypy ad.);
 - použití metod seskupování a kódování;
 - použití shodných toků informací;
 - použití přiměřené úrovně abstrakce na základě úrovně předpokládaných uživatelů.
- c) metody snadného a rychlého přístupu k aktuálním požadovaným informacím např.:
- jednoduchým výběrem jednotlivých formátů nebo souborů formátů zobrazení podle informačních cílů;
 - použitím různých druhů počítačového menu či jiných technik přístupu k informacím (listování formátů, výběr na obrazovce pomocí kurzoru, klávesnice ap.);
- d) kritéria pro získání dostatečné spolehlivosti všech funkcí, potřebných pro dosažení nezbytných informačních cílů, při návrhu.

Zobrazovací jednotky mají být ověřeny a kontrolovány podle norem ČSN 33 2030 a 33 2031 a podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 408 z 1990 Sb. "O ochraně zdraví před nepříznivými účinky elektromagnetického záření". Pro schvalování výrobků výpočetní a kancelářské techniky platí zákon č. 30/1968 Sb.

2 Požadavky pro navrhování zobrazovacích jednotek

2.1 Účel a použití zobrazovacích jednotek

Postup návrhu musí určit cíle zobrazovacího systému. Kde je tento systém implantován na stávající dispečink, musí být stanoven rozsah použití normy PNE 18 4302 a tohoto dodatku.

Systém zobrazení musí umožňovat snadné a správné plnění úkolů obsluhy. Musí být uvažována vazba mezi zobrazovanou informací a příslušnými ovládači. Návrh použití zobrazovacích jednotek musí vycházet z ergonomických zásad tak, aby bylo zajištěno snadné ovládání a minimalizovány chyby obsluhy, jak zamýšlené tak provedené.

Při návrhu systému zobrazovacích jednotek musí být vypracovány a zdokumentovány jasné definice zamýšleného účelu zobrazení a požadavky na jejich základní vlastnosti.

Úroveň srozumitelnosti zobrazovaných informací musí odpovídat především mentálním schopnostem obsluhy dispečinku a být kompatibilní s percepčními a kognitivními potřebami dispečerů. Formáty zobrazení musí být od počátku vytvářeny s jejich plnou součinností. Obsluha dispečinku musí mít kdykoliv k dispozici aktuální seznam všech zobrazovaných informací.

Základní informace a jejich koncentrované zobrazení musí být k dispozici vedoucímu směny. Doporučuje se též formou odpovídajícího zobrazení poskytnout potřebné informace personálu údržby DŘT.

2.2 Poruchová kritéria

Porucha informačního systému způsobuje takovou degradaci informace, že informace již není postačující a dostatečně přesná, aby byla srozumitelná nebo aby bylo možno na jejím základě správně provést požadovanou činnost. Jednoduchou poruchou uvnitř informačního systému se rozumí libovolná porucha jeho součásti, jako je snímač, počítač, zobrazovací jednotka ap.

Funkce zpracování informací, nezbytné pro zobrazování na zobrazovacích jednotkách, mají být zálohovány tak, že porucha jednoho počítače nenaruší zobrazení na zobrazovací jednotce do doby, než záložní počítač převezme funkci.

Zobrazovací jednotky jednoho zobrazovacího systému mají být zálohovány tak, aby jednoduchá porucha jedné zobrazovací jednotky neomezila množství zobrazovaných informací na hodnotu menší, než je nezbytné k plnění úkolů obsluhy.

Pro případy, kdy je požadován nižší stupeň zabezpečení informací, lze zálohování provést samostatnými záložními kanály a konvenčními zobrazovači, bez vnitřního zálohování zpracování informací nebo zobrazovacích jednotek.

2.3 Základní vlastnosti

2.3.1 Vyvolání informace

Doba vyvolání informace na obrazovce musí splňovat jak okamžité potřeby obsluhy na zobrazení, tak potřeby zobrazení pro účely analýzy úkolů. Obecně je požadováno zobrazení formátu do:

- 2 s - pro informaci na vyžádání;
- 3 s - pro okamžité hodnoty měření a signály;
- 10 s - pro předzpracovávané informace (trendy, dopočtené proměnné veličiny ap.);
- 20 s - pro historická data.

2.3.2 Formát znaku

Při použití znakových matic musí být počet obrazových prvků dostatečný pro rozlišení použitých symbolů.

Znaková matice 5 x 7 obrazových prvků (šířka x výška) má být použita jsou-li zobrazována pouze čísla a velká písmena.

Znaková matice 7 x 9 obrazových prvků (šířka x výška) má být používána tam, kde se vyžaduje plynulé čtení textu, nebo kde je správné přečtení jednotlivých abecedních znaků či čísel důležité pro plnění úkolů. Především pak pro barevná semigrafická zobrazení (minimální rozměr matice).

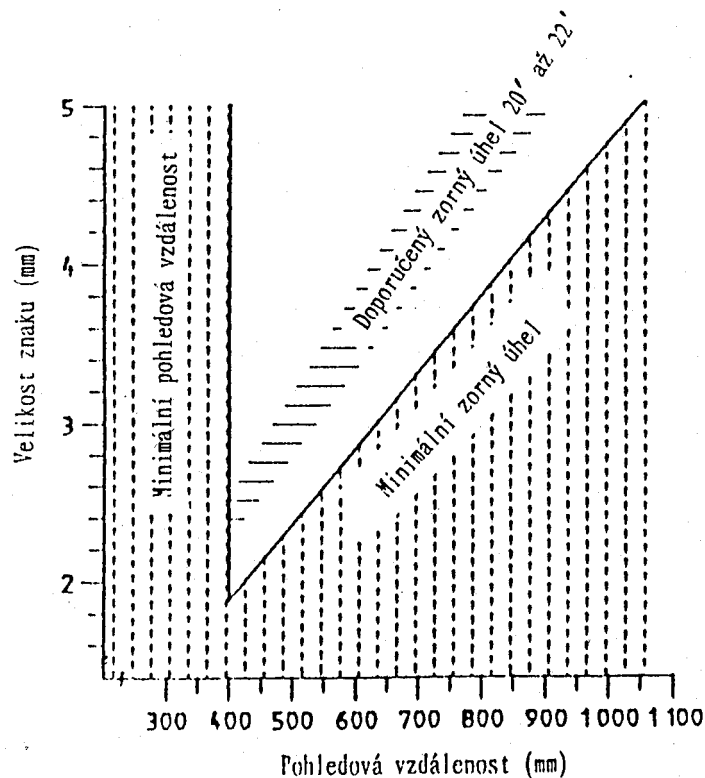
Znaková matice musí být zvýšena směrem nahoru o dvě řady obrazových prvků, pokud se používají diakritická znaménka, a o dvě řady obrazových prvků směrem dolů, pokud se používají písmena malé abecedy.

Při použití znakových matic s větší hustotou obrazových prvků musí počet obrazových prvků, použitých pro diakritická znaménka, splňovat konvenci pro tištěný text.

Pro technologie s bezbodovými znakovými maticemi musí být zachovány tvary znaků tak, jak odpovídají bodovým znakovým maticím.

2.3.3 Velikosti znaků a symbolů a rozestupy

Velikost znaků a symbolů na zobrazovacích jednotkách musí být vyhovující pro zrakový analyzátor a vnímání člověka. Vztah mezi pohledovou vzdáleností a výškou znaku je uveden na obrázku 1. Šrafovaná oblast v obrázku udává rozsah zorného úhlu 20' až 22', který je vhodný pro kancelářskou práci. (charakter pracovní činnosti dispečerů je v této oblasti shodný, ale pracovní požadavky jsou vyšší).



Obrázek 1 - Vztah mezi pohledovou vzdáleností a výškou znaku

Tloušťka znaku má být v rozsahu 1/6 až 1/12 výšky znaku. Doporučuje se větší tloušťka znaku pro pozitivní polaritu obrazu a menší tloušťka znaku pro negativní polaritu obrazu.

Poměr šířky k výšce znaku se doporučuje v rozsahu 0,7:1 až 0,9:1 z důvodu optimální čitelnosti.

Rozestup mezi znaky musí být u znaků (písmen) bez patek roven minimálně tloušťce znaku nebo jednomu obrazovému prvku. U znaků (písmen) s patkami pak minimálně jednomu obrazovému prvku mezi kraji patek sousedních znaků.

Rozestup mezi slovy musí být roven minimálně šířce znaku (pro stejnoměrný rozestup se doporučuje šířka písmene "N").

Rozestup řádek v textu musí být roven minimálně jednomu obrazovému prvku. V ploše rozestupu nemohou být části znaku nebo diakritická znaménka. Mohou zde být podtrhávací znaky.

Pro dispečerská pracoviště se doporučuje:

- výška znaku 3,5 mm, tloušťka znaku 0,6 mm;
- šířka znaku 2,4 mm, rozestup mezi dvěma znaky 0,7 mm;
- rozestup mezi dvěma slovy nebo řádky 3,5 mm.

Tyto údaje odpovídají minimálnímu výšce zraku v místě pozorování 18 až 20 obloukových minut v běžných podmínkách a 15 obloukových minut při optimalizovaných světelných podmínkách v dispečinku.

Maximální pozorovací úhel (mezi rovinou očí a obrazovky) musí být roven nebo menší než 40° .

2.3.4 Kontrast znaků a symbolů

Kontrast znaků a symbolů vůči pozadí musí být v rozmezí 15:1 až 3:1 s možnou regulací jasu jak symbolů, tak pozadí (doporučuje se větší než 5:1)..

2.3.5 Polarita obrazu

Je možno použít buď tmavé znaky na světlém pozadí (pozitivní polarita obrazu) nebo světlé znaky na tmavém pozadí (negativní polarita obrazu). Pokud lze u obrazovky měnit polaritu obrazu, musí tyto polarity splňovat zásady pro pozitivní a negativní polaritu obrazu.

Výhody jednotlivých polarit obrazu:

- a) pozitivní polarita - jsou méně vnímány zrcadlové odrazy, hrany znaků se jeví ostřejší, snadněji se dosáhne vyváženosti jasů.
- b) negativní polarita - je méně vnímáno mihotání obrazovky, je vyšší čitelnost textu u osob s anomáliemi nižší ostroty zraku, znaky jsou vnímány jako větší než jsou ve skutečnosti.

Pro dispečerská pracoviště se z hlediska rychlejší percepční orientace doporučuje použít pozitivní polaritu obrazu (tmavé znaky na světlém pozadí).

2.3.6 Linearita

U řádek nebo sloupců nesmí rozdíl délky překročit 2 %.

Vodorovné posunutí polohy symbolů vzhledem k jejich základní poloze směrem dolů či nahoru se nesmí měnit o více než 5 % šířky znaku. Svislé posunutí polohy symbolů vzhledem k jejich základní poloze doprava či doleva se nesmí měnit o více než 5 % výšky znaku.

2.3.7 Jas, oslnění a zrcadlení

Jas obrazovky musí být nejméně 35 cd/m^2 . S ohledem na podmínky vyššího osvětlení okolí má být možnost úměrně zvýšit jas obrazovky (např. 100 cd/m^2). Zásady pro okolní osvětlení uvádí základní PNE 18 4302.

Dosvit luminiforu zobrazovacích jednotek má omezit intenzitu emitovaného světla pod 10 % počáteční hodnoty po 1 ms po obnovení.

Oslnění má být vyloučeno. Pokud se použijí doplňkové techniky pro omezení oslnění nebo zvýšení kontrastu, nesmí tyto porušit požadavky, stanovené pro jas obrazovky a pro kontrast (modulace kontrastu $C_m = 0,5$ nebo poměr kontrastů $CR = 3:1$).

Musí být provedena vhodná opatření pro zajištění, že zrcadlení na obrazovce jsou v přijatelné úrovni.

2.3.8 Snímkový kmitočet obrazovky:

- musí být větší než 50 Hz (doporučuje se větší než 65 Hz) pro samostatné obrazovky a formáty zobrazení s tmavým pozadím (negativní polaritu obrazu) ;
- musí být větší než 70 Hz pro uspořádání s více obrazovkami a formáty se světlým pozadím (pozitivní polaritu obrazu);
- spektrum kmitočtu má být kontrolováno v pravidelných intervalech.

2.3.9 Časová a prostorová nestabilita

Obraz se musí jevit světelně ustálený pro minimálně 90 % populace uživatele.

Obraz se musí jevit jako stabilní (obraz nesmí "plavat").

2.3.10 Obnovovací kmitočet zobrazení

Obnovovací kmitočet zobrazení nesmí být větší než třikrát za sekundu. Má být omezen použitím pásma necitlivosti nebo pomocí filtračních metod.

2.3.11 Kódování zobrazení

a) Kódování jasem

Plochy zobrazení, které jsou kódovány pouze jasem, se musí svým jasem lišit od ostatních ploch na obrazovce nejméně v poměru 1,5:1.

b) Kódování blikáním

Rychlost blikání musí být:

- normální ($f(n)$) mezi 1,4 Hz až 2,8 Hz;
- pomalá ($f(s)$) mezi 0,4 Hz až 0,8 Hz;
- poměr $f(n)/f(s)$ v rozmezí 2:5 až 1:5 se používá pro značku kurzoru nebo podtrhávací znak.

Normální rychlost blikání se používá tam, kde je kódování bliká-

ním použito samostatně pro upoutání pozornosti obsluhy (pracovní cyklus blikání 50 %).

Pomalá rychlost blikání se používá tam, kde je při blikání znaku ap. zároveň požadována jeho čitelnost (pracovní cyklus blikání 70 %).

Doporučuje se, pokud možno, vyhnout se blikání textu nebo proměnné veličiny (s výjimkou znázornění poruchových stavů).

c) Kódování barvou

Použité barvy musí být v základních odstínech. Musí být použito méně než 10 barev. Kódování barvou se řídí ČSN IEC 73 (viz základní norma PNE 18 4302).

Podrobnější požadavky na vlastnosti obrazovek, konvence a podmínky měření jejich parametrů viz EN 29241-3.

2.4 Informační potřeby

Informace, které budou zobrazovány mají být definovány a analyzovány na základě potřeb obsluhy dispečinku příp. dalších uživatelů tak, aby tito uživatelé byli informováni v libovolných provozních podmínkách.

Formáty zobrazení zobrazovacích jednotek mají být použity pro zobrazení informací, které nelze snadno a jednoduše zobrazit na konvenčních přístrojích, a v případech, kdy je požadována velká pružnost zobrazení informací.

Příklady:

- 1 - výstupy výsledků výpočtů a porovnání, provedených počítačem;
- 2 - zobrazení grafů x-y;
- 3 - zobrazení grafů x-t (např. historie určitých proměnných veličin);
- 4 - záznamy trendu proměnných veličin s možností pružné změny měřítka;
- 5 - zobrazení mnemoschemat řízeného systému s informacemi o stavu zařízení v reálném čase;
- 6 - kombinace různých informací (např. schema řízené soustavy rozložené na více obrazovkách);
- 7 - postupy, stanovené na základě informací o stavu zařízení v reálném čase.

Při návrhu zobrazovacího systému mají být dodrženy interaktivní postupy pro:

- a) zjištění a specifikaci hlavních cílů (shora-dolů) jako jsou:
 - informační cíle pro sledování řízeného procesu;
 - informace pro rozhodovací proces (pro ruční ovládání ap.);
- b) porovnání požadavků na zobrazení informací o stavu řízeného procesu a trendech a o stavu automatizovaných řídicích prostředků (zdola-nahoru);
- c) stanovení vzájemných vazeb mezi formáty zobrazení jako:
 - sdružené formáty,
 - příbuzné informace ap.

3 Návrh a zavádění formátů zobrazení

3.1 Návrh

Požadavky na zobrazení musí být stanoveny komplexně a systematicky pomocí analýzy předpokládaného užití dat, která budou zobrazována. Pro každý informační prvek musí být uváženy následující zásady:

- strukturování formátů zobrazení podle potřeb obsluhy dispečinku;
- účel a požadovaná spolehlivost dat;
- požadavek na porovnání s jinými daty na zobrazovacích formátech nebo s jinými zobrazovači;
- kdy, jak často a jak rychle jsou data požadována;
- požadovaná přesnost čtení dat;
- charakteristiky dat (rychlost změny, rušení ap.);
- možné chyby v interpretaci dat a v těchto případech eventuální přípustné následky chyby;
- požadovaný stupeň abstrakce;
- doba trvání události, která vyvolá důležitý přechod.

V hlavní hierarchii zobrazení musí být poskytnuta data, potřebná pro speciální úkoly obsluhy při sledování, rozhodování a výkonné činnosti (např. primární příčina a přechodný stav při události ap.)

Číslo zobrazení, název zobrazení a další informativní údaje musí být vždy na stejném místě (nejlépe v levé horní části) v totožném grafickém provedení. Řídící znaky pro vykonání povelu mají být před názvem.

Ostatní data, specifická zejména pro potřeby údržby nebo analýzy provozu, musí být dostupná prostřednictvím systému zobrazení, mohou však být dostupná mimo hlavní hierarchii zobrazení např. použitím zvláštních prostředků.

3.2 Obecné požadavky

Zobrazení mají být co možná nejjednodušší, jasná a srozumitelná, s dostatečnou rozlišovací schopností. Kde je navíc k provozní informaci vyžadováno zobrazit základní (nezpracovaná) data, musí organizace a identifikace zobrazení rozlišit tyto typy informace.

Obsluze musí být zobrazeny nezbytné informace kdykoliv si je vyžádá a to s potřebnou redundancí (např. zobrazení výstrah na formátech zobrazení s mnemotechnickými schémata).

Pro zvýšení srozumitelnosti informace se doporučuje použití vhodných textových a grafických prvků. Specifikace formátu zobrazení musí respektovat databázi lidského faktoru (podle PNE 18 4302).

Zobrazení musí sdělovat určenou informaci bez mnohoznačnosti nebo ztráty významu. Pro lepší čtení a porozumění diagramů či histogramů musí být umožněno nastavení jejich měřítka. Maximální nebo okamžitá hodnota má být označena číselně.

Při digitálním zobrazení musí být rozlišovací schopnost pro měřené hodnoty vybrána tak, aby při dostatečné přesnosti byl počet číslic, které se při průběžné aktualizaci měřené hodnoty mění, co nejmenší.

U proměnných veličin nemohou být číslice na méně významných řádech (na něž se méně soustředí pozornost obsluhy) běžně čtena, pokud jsou aktualizována rychleji než jedenkrát za 0,3 s.

Všechny prvky souboru zobrazení, které představují stejnou informaci, musí být shodně pojmenovány.

Kde jsou použity stejné prvky v různých zobrazení, mají být pokud možno u každého zobrazení na shodné pozici. Techniky seskupování mají být použity shodně.

3.3 Zobrazování

Uplatňování zásady jednoduchosti a srozumitelnosti zobrazení nesmí vést ke ztrátě buď podstatných detailů nebo důležitých vazeb. Doporučuje se použít zobrazení mnemoschematu řízené soustavy nebo její části (např. rozvodny) s přidruženými veličinami a stavy prvků.

Zobrazení mají být navržena tak, aby podporovala schopnost obsluhy dispečinku porovnávat informace a zjišťovat nesrovnalosti.

Symboly mají být normalizovány a vybrány tak, aby nemohly být chybně pochopeny. Rozsah velikosti symbolů má být omezen na řadu, umožňující snadné rozlišení velikosti.

Sdružené prvky řízeného procesu mají být organizovány tak, aby se při použití vhodného stupně abstrakce odrážel jejich vzájemný vztah a nedocházelo ke komplikovaným zobrazením. Průběh procesu, sled událostí a uspořádání prvků (kde je to možné) mají postupovat zleva doprava nebo shora dolů v souladu s populačními stereotypy. Nápis, identifikující údaje, mají být v poloze vodorovné (svisle provedené nápisy jsou nevyhovující z hlediska člověka).

Obsah a struktura zprávy mají mít správnou větnou skladbu. Doporučuje se používat normalizovanou hierarchickou strukturu zprávy. Řádky tabelované informace mají být rozděleny do skupin, kterých nemá být více než 5.

Použité zobrazení má být kompatibilní s jinými typy zobrazení informace, použitými v dispečinku.

4 Metody přístupu k informacím na zobrazovacích jednotkách

Všechny informace, zpracované a uchovávané v informačním systému, musí být možno zobrazit vhodným způsobem, ve vhodném uspořádání a čase.

Informace mohou být zobrazovány:

- automaticky (změnové informace, výstrahy ap.);
- nabídkou automaticky vyvolaného počítačového menu;
- vyžádáním obsluhy.

V závislosti na informačních potřebách a metodách diagnostikování má být možno použít více druhů přístupu k důležitým zobrazením a pružná manipulace s nimi.

Příklady metody přístupu:

a) výběr jednotlivých formátů zobrazení:

- stlačením vyhrazeného (jednoúčelového) tlačítka;
- volbou určeného čísla na číselnici;
- vyvoláním alfanumerického menu a označení formátu na příslušné řádce, listováním formáty dopředu a dozadu pomocí tlačítek;
- volbou ve vybraných okénkách v libovolném formátu, která vede k vyvolání sdružené informace na jednom formátu ap.;
- výběrem "sdruženého formátu" k právě zobrazenému formátu např. logického prvku ke schématu ap.

b) přístup k souborům formátů:

Soubory formátů má být možno vybrat stlačením tlačítka identifikujícího soubor a dalšího tlačítka označujícího zobrazovací jednotku. Zobrazí se horní levý formát ze souboru formátů.

Soubory se obvykle skládají z jednotlivých formátů podle:

- provozu, údržby, poruch ap.;
- detailizování řízeného procesu (např. soustava, část soustavy, rozvodna, pole);
- smíšené informace a texty pro různé druhy provozních postupů ad.

5 Požadavky na pracoviště se zobrazovacími jednotkami

a) Požadavky na terminálové pracoviště

Umístění zobrazovacích jednotek má respektovat přidělení provozní odpovědnosti a funkcí a potřebu optimalizace počtu zobrazovacích jednotek podle obsazení každého pracoviště obsluhy dispečinku. Má respektovat antropometrické faktory jako je zorný úhel, pohledová vzdálenost, pohledové a obhledové pole a dále blízkost sdružených ovládacích a sdělovacích prvků a množství zobrazovaných informací.

Při osazování jednotlivých pracovišť musí být vzato v úvahu rozdělení úkolů obsluhy dispečinku a dále opravy, odstavení nebo poruchy zařízení. Jako optimální se doporučuje osazení pracoviště maximálně čtyřmi zobrazovacími jednotkami, ovládanými z jedné klávesnice. Zobrazovací jednotky mají, pokud možno, umožňovat flexibilní nastavení vzdálenosti a úhlově vertikální a horizontální nastavení. Při větším počtu zobrazovacích jednotek v nastavci má být zachována možnost vertikálního a horizontálního nastavení.

U pracovišť se zobrazovacími jednotkami musí na jedno terminálové pracoviště připadnout nejméně 16 m³ vzdušného nezastavěného prostoru a nejméně 2 m² volné podlahové plochy (mimo vlastní zařízení a spojovací cesty). Pracoviště musí být snadno přístupná.

Orientace pracovního místa má být taková, aby v pohledovém poli obsluhy při sledování zobrazovacích jednotek nebyla okna a aby denní světlo nedopadalo na obrazovku.

Optimální vzdálenost očí obsluhy od obrazovky má být v rozmezí 500 až 700 mm. Stabilní sklon obrazovky má být 20° až 30° pod horizontální rovinou, vedenou ve výšce očí.

POZNÁMKA - Pracovníci s refrakční vadou mají mít brýle na vzdálenost čtení zobrazovací jednotky (jde o větší vzdálenost než při čtení tištěného textu, na kterou se brýle obvykle fokusují). Doporučují se periodické preventivní prohlídky s oftalmologickým vyšetřením.

Nemá se používat zrcadlového levo- a pravostranného uspořádání zobrazovacích jednotek.

Obrázek 2 (a a b) udává základní doporučované hodnoty pro pracoviště se zobrazovacími jednotkami pro postavu v tzv. strnulém stavu. Tato poloha se při práci mění. Proto prvky pracoviště mají být nastavitelné, aby se zvýšil pracovní komfort dispečerů a optimálně využilo pracoviště pro širší rozsah populace dispečerů.

b) Požadavky na alfanumerickou klávesnici

Manipulační rovina klávesnice má být v takové výšce, aby ruka v lokti měla úhel maximálně 90° (viz obrázek 2 a)). Při vzpřímeném sedu a optimálním nastavení sedadla je z hlediska práce s klávesnicí vhodnější situovat klávesnici níže, než je rovina stolu na vysunovací ploše (viz obrázek 2 b)).

Klávesnice má být v antistatickém provedení v barvě, pokud možno, barvy pozadí obrazovky.

Čísllice v samostatné skupině mají být uspořádány tak, aby v první řadě byly klávesy s čísly 1, 2 a 3, v druhé řadě 4, 5 a 6, ve třetí 7, 8 a 9 a v nejnižší části 0. Opačný sled číselných kláves je nevyhovující.

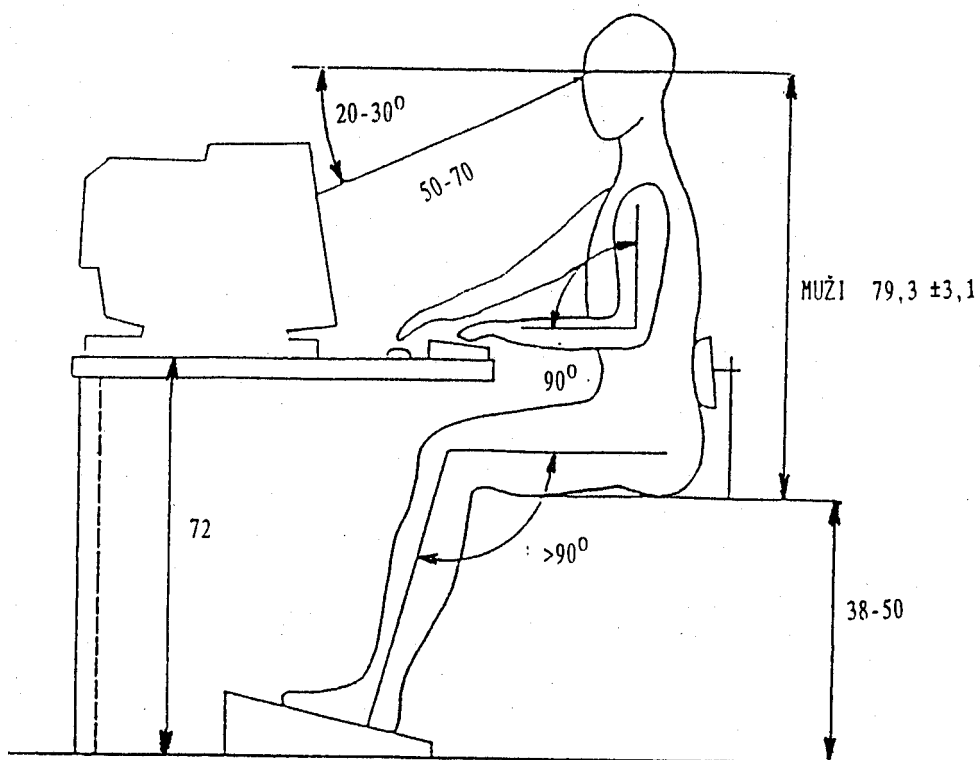
Uspořádání abecedních kláves má být podle systému Q, W, E, R, T.

Povelové klávesy mají být v horní části klávesnice (vlevo i vpravo).

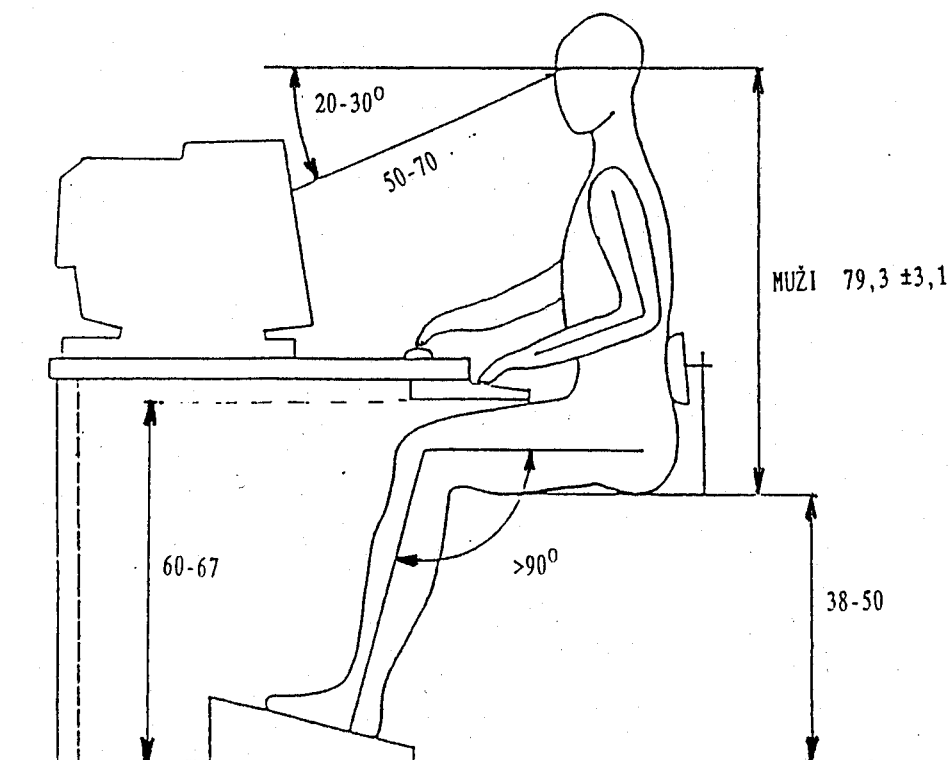
Sklon klávesnice má být v rozmezí 5° až 15° .

Velikost klávesy má být 12 mm až 18 mm. Tvar klávesy má být konkávní. Zdvih klávesy 1 mm až 8 mm. Síla nutná ke stlačení klávesy 0,25 N až 1,5 N.

Velikost znaku na klávese má být minimálně 3 mm.



Obrázek 2 a)



Obrázek 2 b)

Rozměry v cm

Obrázek 2 - Základní doporučené hodnoty pro pracoviště se zobrazovacími jednotkami