

MIKROBÁZE

TELETEXT

POPIS SYSTÉMU WST

úrovně 1.5

**SPOLEČNÁ SLUŽBA
AMATÉRSKÉHO RADIA
A 602.ZO SVAZARMU
PRO UŽIVATELE
MIKROPOČÍTAČŮ**



ing. Lumír P Ř I B Y L, Pavel B R Y C H T A

TELETEXT

=====

Popis systému WST úrovně 1.5.

(II. verze pro 602.)

1. Základní technické informace

- 1.1 TELETEXT je systém přenosu informací, který umožňuje přenášet stránky tvořené textem a grafickými symboly. Teletextový signál se přenáší v dosud nevyužitých řádcích půlsímkového zatemňovacího intervalu. Pokud není teletext doplňkem televizního obrazového signálu, je možný přenos signálu teletextu v libovolných tv řádcích.
- 1.2 Dekódované stránky se zobrazí buď samostatně, (tj. místo přijímaného televizního obrazu) nebo mohou být prolнутy (resp.vloženy) přímo do televizního obrazu. Do televizního obrazu mohou být také vloženy titulky nebo zpravodajské vstupy.
Pozn.: Při prolnutí jsou tv obraz a příslušná stránka zobrazeny současně přes sebe, při vložení se vytvoří v tv obrazu okno, ve kterém je zobrazena příslušná část stránky.
- 1.3 Každý datový řádek teletextu přenáší binární signál rychlostí 6.9375 Mbit/s. Tento systém přenosu lze využít v televizních systémech typu 625/50 s šířkou pásma pro přenos videosignálu min. 5.0 MHz.
- 1.4 Každý datový řádek přenáší informaci pro synchronizaci dat, informaci pro určení adresy a kódy pro řádek, který má 40 znaků.
- 1.5 Na stránce lze zobrazit až 25 řádků po 40 znacích, včetně zvláštního úvodního řádku, který se nazývá záhlaví, a posledního 25. řádku, který se zobrazí pouze za určitých podmínek (viz odst. 3.4.4.2).
- 1.6 Záhlaví obsahuje přidavné adresovací a řídicí údaje, které jsou přenášeny místo kódů prvních osmi znaků. Tyto údaje umožňují identifikovat stránku a dále řídit způsob jejího zobrazení. Posledních osm znaků ze

zbývajících 32 je vyhrazeno pro zobrazení reálného času.

- 1.7 Přenos adresových a řídících byte využívá ochrany pomocí osmibitového Hammingova kódu. Tak lze v jednom byte přenést čtyři informační bity, přičemž jednoduché chyby jsou v přijímači opraveny. (Jednoduchá chyba znamená, že v jednom byte je z osmi bitů jeden chybný.) Pro přenos kódů znaků je použito ochrany lichou paritou (sedm bitů je informačních, jeden bit je paritní), která umožňuje identifikovat jednoduché chyby.
- 1.8 Řádky, které obsahují pouze mezery, nemusí být přenášeny.
- 1.9 Lze přenášet až osm souborů stránek - magazínů, každý může obsahovat až 100 stránek.
- 1.10 Lze přenášet až 3200 variant každé stránky. Varianty jsou rozlišeny čtyřmístným sub-kódem v záhlaví stránky (viz odst. 3.1.2 a 3.1.3).
- 1.11 Kromě alfanumerických a grafických znaků se přenáší ještě řídící znaky, které slouží mimo jiné pro následující funkce:
 - a) volba jedné z osmi barev znaků
 - b) volba jedné z osmi barev pozadí
 - c) zobrazení znaků s dvojnásobnou výškou
 - d) blikání určitých znaků
 - e) skrytí určitých znaků, které mohou být uživatelem zviditelněny

2. Teletextové datové řádky

- 2.1 Televizní obrazový signál obsahuje v oblasti pálsnímkového zatemňovacího intervalu (viz obr.1) řádky číslo 7 až 22 (resp. 320 až 335). Tyto řádky jsou využívány pro různé účely. Některé z těchto řádků byly dosud volné a lze je využít pro přenos teletextových datových řádků. V případě ČST se jedná o řádky číslo 7,8, 19,20 (320,321, 332,333). Obecně je možné využít libovolných volných řádků.
- 2.2 Obrazový řádek je identifikován jako teletextový datový řádek přítomností signálu pro synchronizaci hodin (viz odst. 2.9), po kterém následuje tzv. rámcový kód (viz odst. 2.10).
- 2.3 Teletextový datový řádek přenáší binární symboly (bity)

ve formě signálu o dvou úrovních typu NRZ (Non-Return-to-Zero), vhodně tvarovaným pomocí filtru.

- 2.4 Úroveň signálu je taková, že logické nuly odpovídá úroveň černé $\pm 2\%$ a logické jedničky odpovídá 66 (± 6)% z rozdílu mezi úrovní bílé a černé (viz obr.2). Rozhodovací úroveň leží uprostřed mezi úrovní log. nuly a log. jedničky. Tato rozhodovací úroveň se může měnit řádek od řádku.
- 2.5 Bitová rychlost přenosu je $444 \times f_h$, kde f_h je řádkový kmitočet. Bitová rychlost přenosu je tedy 6.9375 ($\pm 25 \times 10^{-6}$) Mbit/s.
- 2.6 Referenčním místem pro časování dat je předposlední logická jednička ve sledu impulsů pro synchronizaci hodin (viz obr.3). Referenční místo televizního řádku je v polovině amplitudy náběžné hrany řádkového synchronizačního impulsu. Referenční místo pro časování dat v signálu na výstupu vysílače distribuční sítě je zpožděno oproti referenčnímu místu televizního řádku o 12.0 ($+0.4 -1.0$) μs .
- 2.7 Spektrum signálu dat je asymetrické s inflexním bodem u kmitočtu, který odpovídá poloviční bitové rychlosti. Nad kmitočtem 5.0 MHz má spektrum prakticky nulovou hodnotu, viz obr.4 a 5.
- 2.8 Datový řádek teletextu obsahuje 360 bitů, které tvoří 45 byte. První tři byte mají sudou paritu a slouží pro synchronizaci přijímače. Zbývajících 42 byte má lichou paritu a přenáší adresu, řídicí kódy a kódy znaků pro jeden řádek. Adresa a řídicí kódy jsou zabezpečeny Hammingovým kódem.
- 2.9 První dva byte každého datového řádku jsou tvořeny posloupností jedniček a nul (101010...), indikují přítomnost datového řádku a určují časování bitů v datovém řádku. V některých případech mohou chybět v prvním byte první dvě log. jedničky.
- 2.10 Třetí byte každého datového řádku obsahuje tzv. rámcový kód (11100100). Tento kód slouží k synchronizaci jednotlivých byte v příslušném datovém řádku při dekódování. Lze ho identifikovat i v případě, že jeden jeho bit byl chybně přijat. Obr.6 ukazuje průchod dat posuvným registrem a jejich srovnávání se vzorem rámcového kódu. Je zřejmé, že pro spolehlivé určení přítomnosti rámcového kódu stačí, aby souhlasilo nejméně 7 bitů.

- 2.11 Čtvrtý a pátý byte každého datového řádku, dalších osm byte v záhlaví stránky (řádek 0) a všechny byte, přenášené v paketech 26 a 27, jsou chráněny pomocí Hammingova kódu.
- 2.12 Zbývající byte v každém datovém řádku přenáší kódy znaků. Byte pro přenos znaku obsahuje 7 bitů určujících znak (viz obr.15 Tabulka G0) a osmý bit pro zabezpečení lichou paritou. Nejdříve se přenáší bit s nejnižší vahou (LSB).

3. Uspořádání stránek a řádků

3.1 Adresování

- 3.1.1 Každý datový řádek obsahuje dva byte chráněné Hammingovým kódem, z nichž tři bity určují číslo magazínu a pět bitů číslo řádku viz obr.7. Číslo magazínu může být v rozmezí 1 - 8, magazín č. 8 odpovídá adrese 000, ostatní odpovídají váze bitů podle obr.7. Číslo řádku může být v rozmezí 0 - 31. V ČSSR se využívá řádků č. 0 - 23, dále č. 24, 26, 27 a 30. (Všechny teletextové datové řádky jsou vlastně datové pakety. V literatuře se většinou užívá názvu řádek pro datové řádky s čísly 0 až 23 a názvu paket pro datové řádky s čísly 24 až 31.) Adresa řádku odpovídá přímo váze bitů podle obr.7.
- 3.1.2 Datové řádky s řádkovou adresou 0 jsou tzv. záhlaví. Obsahují navíc dalších osm byte chráněných Hammingovým kódem, které obsahují informační bity vztahující se k příslušné stránce včetně dvoučíselného čísla stránky a čtyřčíselného sub-kódu (viz obr.7). Význam ostatních přenášených bitů je v odstavci 3.3.5.
- 3.1.3 Každá strana je určena jednomístným číslem magazínu (1-8) a dvoumístným číslem stránky (00-99). Stránky se stejným číslem magazínu a stejným číslem stránky mohou být dále rozlišeny čtyřmístným sub-kódem. To umožňuje přenášet až 3200 variant jedné stránky. Tento sub-kód byl původně určen k označení času vyslání stránky. Proto se také nazývá časový kód a jeho struktura tomu odpovídá. Kód je rozdělen na "hodiny" (00-39) a "minuty" (00-79). V současné době se využívá maximálně cca. 50 variant jedné stránky.

Sub-kód těchto tzv. podstránek je v rozmezí 00 00 až 00 50.

- 3.1.4 Stránka může být vybrána podle čísla magazínu a čísla stránky nebo podle čísla magazínu, čísla stránky a sub-kódu.

3.2 Vysílací pořadí

- 3.2.1 Vysílání vybrané stránky začíná přenosem záhlaví dané stránky (patří k dané stránce) a končí přenosem záhlaví následující stránky. Všechny datové řádky přenesené mezi těmito záhlavími a mající stejné číslo magazínu jako záhlaví vybrané stránky patří k této vybrané stránce.

Stránky mohou být vysílány v libovolném pořadí. Mohou být přenášeny i nekompletní stránky. Mohou být proloženy datové řádky s jiným číslem magazínu.

- 3.2.2 Datové řádky patřící k dané stránce mohou být vysílány v libovolném pořadí. (Aby byla zabezpečena co nejúčinnější funkce dekodérů, doporučuje se hned po záhlaví přenášet paket 27 a pak pakety 26.) Datové řádky včetně záhlaví se mohou opakovat, přičemž za platný se považuje poslední bezchybný výskyt příslušného datového řádku. Datové řádky, které obsahují pouze mezery, nemusí být přenášeny.

- 3.2.3 Datové řádky jsou vysílány tak, aby byla vytvořena časová prodleva 20 ms (potřebná pro vymazání stránkové paměti některých dekodérů) mezi vysláním záhlaví a vysláním následujících datových řádků.

3.3 Záhlaví

- 3.3.1 Číslo stránky, sub-kód stránky a informace nutné pro zobrazení stránky jsou přenášeny v tzv. záhlaví (řádek 0).

- 3.3.2 Synchronizace bitů a byte a adresování se provádí v 1. až 5. byte viz odst.2.9, 2.10 a 3.1.

- 3.3.3 Prvních osm byte datového řádku přenášejícího záhlaví (tj. 6. až 13. byte) je chráněno Hammingovým kódem viz obr.7. Tyto byte obsahují informační bity vztahující se k příslušné stránce včetně dvoučíselného čísla stránky a čtyřčíselného sub-kódu. Dále záhlaví

obsahuje 32 kódů znaků, ve kterých se přenáší záhlaví stránky určené pro zobrazení, tj. číslo magazínu a stránky, datum, název informační služby atd. Posledních osm znaků je vyhrazeno pro zobrazení reálného času. Příklady uspořádání záhlaví jsou na obr.8.

3.3.4 V 6. a 7. byte se přenáší číslo stránky. V 8., 9., 10. a 11. byte se přenáší sub-kód stránky. Přitom 8. bit devátého byte je považován za řídicí bit C4, a 6. bit resp. 8. bit jedenáctého byte jsou považovány za řídicí bity C5 a C6. Řídicí bity C7 - C14 jsou přenášeny v 12. a 13. byte. Uspořádání 6. až 13. byte v záhlaví je na obr.7.

3.3.5 Řídicí bity

Řídicí bity se považují za aktivní, jestliže mají hodnotu log.1.

3.3.5.1 Bit C4 je aktivní v případě, že informace přenášené na dané stránce jsou zcela rozdílné od informací přenášených předchozí stránkou se stejným číslem magazínu a stránky.

Při aktivaci tohoto bitu následuje interval 20 ms (viz 3.2.3), než se začnou přenášet data nové stránky.

3.3.5.2 Bit C5 je aktivní v případě, že daná stránka přenáší tzv. zpravodajský vstup ("newsflash"), který se vloží do televizního obrazu. Veškerý text se zobrazí v tzv. vloženém módu viz odst. 4.2.10.

3.3.5.3 Bit C6 je aktivní v případě, že daná stránka přenáší titulky. Veškerý text se opět zobrazí v tzv. vloženém módu viz odst. 4.2.10.

3.3.5.4 Bit C7 je aktivní v případě, že je vhodnější potlačit zobrazení záhlaví dané stránky.

3.3.5.5 Bit C8 je aktivní v případě, když celá stránka nebo její část obsahuje novější informace než předchozí stránka se stejným číslem magazínu a stejným číslem strany. Stránka přenášená s tímto aktivovaným bitem nemusí být kompletní, může obsahovat pouze ty řádky, které mají být změněny.

3.3.5.6 Bit C9 je aktivní v případě, že daná stránka není v číselném pořadí ostatních přenášených stránek.

3.3.5.7 Bit C10 je aktivní v případě, že je vhodnější

zabrániť zobrazení dané stránky.

3.3.5.8 Bit C11 je aktivní v případě, že je vhodné v době čekání na navolenou stránku zobrazovat záhlaví všech magazínů a ne jenom záhlaví ze zvoleného magazínu.

3.3.5.9 Bity C12,13,14 volí základní soubor znaků viz obr.20
Tabulka jazykových variant.

3.4 Paket 27

3.4.1 V paketu (řádku) 27 je možné přenášet adresy tzv. sdružených stránek, které jsou určeny k automatickému ukládání do paměti dekodéru.

3.4.2 Synchronizace bitů a byte a adresování se provádí v 1. až 5. byte viz odst.2.9, 2.10 a 3.1.

3.4.3 V 6. byte je uložen určovací kód, který je chráněn Hammingovým kódem. Určovací kód pro aktivaci funkce sdružených stránek je 0000.

3.4.4 Adresování sdružených stránek. Byte 7 až 42 jsou uspořádány do šesti skupin po šesti byte. Každá skupina šesti byte definuje adresu sdružené stránky. Tyto skupiny jsou očíslovány 0 až 5 podle pořadí přenosu. Když se nastaví osmý bit (MSB) 43. byte na hodnotu 1 (viz odst.3.4.4.2), jsou takto definovány sdružené stránky označené určitou barvou podle následující tabulky:

skupina 0	"červená"
skupina 1	"zelená"
skupina 2	"žlutá"
skupina 3	"modrozelená"
skupina 4	nevyužitá
skupina 5	seznam (index) sdružených stránek

3.4.4.1 Skupina dat pro definici sdružené stránky je tvořena šesti byte, které obsahují:

číslo vztažného magazínu	3 bity
číslo stránky	8 bitů
sub-kód stránky	13 bitů
ochranné bity Hammingova kódu	24 bitů

Pořadí bitů je na obr.10. Nemá-li být specifikován

sub-kód stránky, bude přenášena adresa sub-kódu 3F7F (hex.). Přenáší-li se číslo stránky FF (hex.) a sub-kód stránky 3F7F, není specifikována žádná stránka. Bity, přenášené jako relativní číslo magazínu, se používají pro definici čísla magazínu sdružené stránky vzhledem k číslu magazínu v 4. byte paketu 27. Nastavení kteréhokoli z těchto bitů na "1" způsobí doplnění příslušného bitu v čísle magazínu. V praxi to znamená provést mezi odpovídajícími bity čísla magazínu paketu 27 a čísla vztažného magazínu log. operaci exclusive or. Výsledek je pak skutečné číslo magazínu sdružené stránky.

3.4.4.2 V byte 43 paketu 27 se přenáší informace pro řízení sdružovací funkce. Tento byte má čtyři bity dat a čtyři bity ochrany Hammingovým kódem. Když je osmý bit (MSB) nastaven na hodnotu 1 znamená to, že sdružené stránky mají navazovat na symboly přenášené paketem 24. Pak je červené tlačítko vždy funkční a pokud jsou bity 2, 4 a 6 nastaveny na hodnotu 1, jsou funkční i tlačítka zelené, žluté resp. modrozelené. Tlačítko pro navolení seznamu (indexu) je vždy funkční. (Tyto tlačítka jsou součástí ovladačů některých dekodérů.) Když je bit 8 nastaven na 0, pak neexistují sdružené stránky odpovídající barevným symbolům, a zamezí se zobrazení obsahu eventuálně přítomného paketu 24.

3.4.5 Byte 44 a 45 obsahují kontrolní slovo pro cyklickou kontrolu nadbytečností (CRC) dat v paketech 0 až 25. Způsob generování tohoto slova je uveden v kap.6.

3.5 Paket 30

3.5.1 V paketu 30 se přenáší data týkající se televizní organizace. Přenáší se přibližně jednou za sekundu s číslem magazínu 8. Formát paketu 30 je na obr. 11.

3.5.2 Synchronizace bitů a byte a adresování se provádí v 1. až 5. byte viz odst.2.9, 2.10 a 3.1.

3.5.3 V 6. byte je uložen určovací kód, který je chráněn Hammingovým kódem. Pokud je druhý bit nastaven na 0, znamená to multiplexovanou funkci teletextu v zatemňovacím intervalu televizního obrazového signálu (viz odst. 1.1).

Pokud jsou bity 4, 6 a 8 nastaveny na hodnotu 0, jsou aktivní funkce popsané v následujících odstavcích 3.5.3.1 až 3.5.3.6. Na jiné kódy systém nereaguje.

3.5.3.1 Byte 7 až 12 obsahují adresu první vybrané stránky, která bude uložena do paměti dekodéru bez zásahu uživatele a je pak kdykoli zobrazitelná pomocí tlačítka pro navolení seznamu (indexu) (viz odst.3.4.4.2), pokud nebyla zadána jiná stránka pomocí paketu 27. Při načtení stránky bez paketu 27 nebo s nespecifikovanou stránkou pomocí skupiny 5 (viz odst.3.4.4) se opět načte výše uvedená první vybraná stránka.

Skupina dat pro definici první vybrané stránky je tvořena šesti byte, které obsahují:

číslo magazínu	3 bity
číslo stránky	8 bitů
sub-kód stránky	13 bitů
ochranné bity Hammingova kódu	24 bitů

Pořadí bitů je na obr.11. Nemá-li být specifikován sub-kód stránky, bude přenášena adresa sub-kódu 3F7F (hex.). Přenáší-li se číslo stránky FF (hex.) a sub-kód stránky 3F7F, není specifikována žádná stránka.

3.5.3.2 Pro jednoznačnou identifikaci programového okruhu lze použít kód v 13. a 14. byte.

3.5.3.3 Byte 15 definuje v krocích po půlhodinových intervalech rozdíl mezi místním časem a světový koordinovaným časem (UTC). Záporné hodnoty odpovídají místnímu času západně od Greenwiche.

3.5.3.4 Modifikované datum juliánského kalendáře MJD se přenáší v byte 16 až 18. Je to pěticiferné číslo, které se mění o půlnoci (podle UTC); přitom referenčnímu datu 31.1.1982 odpovídá údaj MJD 45000.

3.5.3.5 Byte 19 až 21 přenáší světový koordinovaný čas (UTC). Je to šesticiferné číslo, které se vysílá po dobu nejbližší následující sekundy.

3.5.3.6 Byte 22 až 25 jsou vyhrazeny pro informace týkající se doprovodného televizního programu.

3.5.4 Od byte 26 až do konce paketu 30 mohou být vysílány obecné znaky ze základní tabulky G0.

3.6 Paket 26

3.6.1 Tento paket umožňuje rozšířit soubor přenášených znaků oproti souboru v tabulce G0 o znaky z tabulky G2 viz

obr.16. Prakticky je to provedeno tak, že po dekódování tohoto paketu se na příslušných znakových pozicích (v řádcích 1 až 24) zamění původní znak (z tabulky G0) na požadovaný znak z tabulky G2. Na pozicích, které mají být přepisovány, jsou v datových řádcích 1 až 24 vysílány náhradní znaky z tabulky G0 tak, aby umožňovaly příjem i na dekodérech, které nedekodují paket 26. Např. místo písmen s diakritickými znaménky jsou vysílána příslušná písmena bez těchto znamének.

3.6.2 Synchronizace bitů a byte a adresování se provádí v 1. až 5. byte viz odst.2.9, 2.10 a 3.1.

3.6.3 V 6. byte je uložen určovací kód, který je chráněn Hammingovým kódem. Kódy 0000 až 1110 včetně představují pořadová čísla paketů 26, jejichž maximální počet je 15. Systém nereaguje na kód 1111.

3.6.4 V 7. až 45. byte včetně se rozlišuje 13 skupin dat po třech byte.

3.6.4.1 Ve skupině dat je kódování provedeno takto:

adresa pozice znaku	6 bitů
popis módu	5 bitů
data určující znak z tabulky G2 (výběr z doplňkové tabulky) nebo	
znak z tabulky G0 (kompoziční kódování)	7 bitů
ochranné bity Hammingova kódu	6 bitů

Pořadí bitů a uspořádání paketu 26 je na obr.12.

3.6.5 Adresování pozice pro znak se provádí pomocí šesti adresovacích bitů, které mohou nabývat 64 hodnot. Dekadická hodnota 0 až 39 určuje sloupec, 41 až 63 určuje řádek 1 až 23 a hodnota 40 určuje řádek č. 24. Adresa pozice pro znak je definována explicitně skupinou dat, která obsahuje adresu sloupce. Informace, obsažená ve skupině, která definuje adresu řádku, se využívá u všech následujících skupin, definujících adresy sloupců, až do okamžiku, kdy přijde nová skupina s adresou řádku. První skupina dat musí tedy definovat adresu řádku. Při definici adresy řádku jsou data, přenášená v 3. byte skupiny, ignorována.

I když lze pozice pro znaky definovat v libovolném pořadí, z důvodů co nejlepšího využití paketů 26 se tyto pozice adresují v pořadí zobrazování, t.j. zleva doprava a shora dolů.

3.6.6 Na obr.18 je uveden úplný soubor alfanumerických znaků pro češtinu a slovenštinu. Tvoří jej základní soubor (sloupce 2 až 7) a dodatečné znaky (sloupec 0 a 1). Dodatečné znaky se kódují dvojím způsobem: kompozičním kódováním anebo výběrem z doplňkové tabulky.

3.6.6.1 Znak s diakritickými znaménky se tvoří složením znaku ze základní tabulky a diakritického znaménka z doplňkové tabulky (kompoziční kódování). Mají-li se takovéto složené znaky objevit na pozici pro znak adresované podle odst.3.6.5, pak bity pro popis módu v rozsahu od 10000 do 11111 určují diakritické znaménko ze sloupce 4 doplňkové tabulky (obr.16), a to v postupném číselném pořadí. Znak ze základní tabulky, který má být doplněn diakritickým znaménkem, je definován sedmi datovými bity. Pokud se požaduje znak bez diakritického znaménka, je použito módu 10000.

3.6.6.2 Má-li se objevit na adresované pozici některý samostatný znak z doplňkové tabulky, nabývají bity pro popis módu hodnotu 01111. Sedm datových bitů definuje znak z doplňkové tabulky (obr.16) ze sloupce 2, 3, 5, 6, 7.

3.6.7 Jelikož může být použito většího počtu paketů 26 na jedné stránce, je třeba označit poslední paket. Toho se docílí nastavením všech bitů pro adresu řádku a popis módu na hodnotu 1, a to ve skupině dat přenášené v 40., 41. a 42. byte konečného paketu 26. Takováto skupina vytváří ukončovací značku. Na data v 42. byte systém nereaguje. Nevyužité skupiny dat mezi poslední aktivní skupinou a ukončovací značkou se vyplní opakujícími se daty ukončovací značky.

3.6.8 Dva byte, které následují za skupinou obsahující ukončovací značku, je možné využít pro cyklickou kontrolu nadbytečnosti (CRC) dat v paketech 26. Kontrolní slovo se vytváří stejným způsobem jako kontrolní slovo CRC v paketech 27 (viz kap. 6.), ovšem za použití dat z paketů 26. V případě chybějících dat se předpokládá, že to jsou znaky pro mezeru.

4. Zobrazení stránky

4.1 Stránka zobrazená přijímačem obsahuje až 25 řádků.

4.1.1 Zobrazené řádky odpovídají paketům dat 0 až 24.

Řádek 24 se zobrazí pouze tehdy, je-li přenášen také paket 27, a 8. bit 43. byte je nastaven na 1.
Řádek 24 může obsahovat barevné symboly, které usnadňují přístup k sdruženým stránkám. Přitom může být využíváno příslušných barevných tlačítek na jednotce dálkového ovládání.

4.1.2 Na řádku 1 až 24 je 40 míst pro znaky, na řádku 0 je 32 míst pro znaky. Časový přenos probíhá zleva doprava.

- 4.2 Znaky zobrazované na řádku 0 mohou být všechny znaky z tabulky G0. Znaky zobrazované na řádcích 1 až 24 mohou být všechny znaky z tabulky G0 a G2. Znaky mohou být zobrazovány v různých zobrazovacích módech. Volba jednotlivých módů je určena implicitně na začátku jednotlivých řádků, explicitně se provádí v průběhu zobrazování řádku pomocí řídicích znaků (viz obr.17). Některé řídicí znaky mají bezprostřední účinek, jiné působí až na následující pozici pro znak. Řídicí znaky jsou vesměs zobrazovány jako mezery v barvě pozadí.

4.2.1 Barva znaků (alfanumerických i grafických) může být bílá, žlutá, modrozelená, zelená, purpurová, červená, modrá a černá. Příslušné dvojice řídicích znaků zároveň přepínají zobrazování v alfanumerickém a grafickém módu.

4.2.3 Nové pozadí. Předcházející barva znaků se stává barvou nového pozadí.

4.2.4 Černé pozadí. Nastaví se černá barva pozadí.

4.2.5 Spojitá grafika. Grafické prvky přiléhají jeden k druhému bez mezery.

4.2.6 Oddělená grafika. Grafické prvky jsou odděleny mezerami (proužky) v barvě pozadí (viz obr.13).

4.2.7 Sevřená grafika. Sevřená grafika umožňuje mezeru obsahující řídicí znak překrýt grafickým znakem. Tento znak je definován pouze v grafickém módu. Je to poslední znak, který předchází před danou mezerou a jehož 6. bit má hodnotu 1. Přitom nesmí dojít ke změně alfanumerika/grafika nebo jednoduchá/dvojitá výška. Pokud těmto podmínkám nevyhovuje žádný znak, považuje se za definovaný znak mezera. Znak sevřené grafiky se zobrazí jako spojitý nebo oddělený ve shodě s nastavným módem.

4.2.8 Skrytí a zviditelnění znaků. Znaky, které jsou vymezeny pomocí těchto řídicích znaků, se zobrazují jako mezery do doby, než jsou zviditelněny činností

dekódovacího zařízení nebo zásahem uživatele.

4.2.9 Blikání a stálé zobrazení (konec blikání). Znaky, které jsou vymezeny pomocí těchto řídicích znaků, se zobrazují střídavě jako znaky a jako mezery v barvě pozadí. Kmitočet blikání je určen dekódovacím zařízením.

4.2.10 Začátek vkládání a konec vkládání. Definuje se část obrazu určená pro vložení do normálního tv obrazu (titulky, zpravodajský vstup). Tato funkce je chráněna zdvojeným přenosem řídicích znaků označujících začátek a konec vkládání.

4.2.11 Dvojitá výška. Znaky jsou prodlouženy vertikálně do prostoru následujícího řádku. Zobrazení v druhém řádku má stejnou barvu znaků i pozadí jako první řádek. Případné znaky přenášené v druhém řádku jsou ignorovány.

5. Zabezpečení dat Hammingovým kódem

Přenos některých dat je proti chybám zabezpečen Hammingovým kódem. Používá se dvou modifikací tohoto zabezpečení:

5.1 Jeden byte obsahující čtyři informační bity a čtyři zabezpečovací (ochranné) bity (varianta A). Zabezpečovací jsou bity 1,3,5,7, informační jsou bity 2,4,6,8. Zabezpečovací bity se pro danou kombinaci informačních bitů doplňují podle tabulky Hammingova kódu obr.21 a). Při dekódování se nejprve provedou následující operace:

$$A = b8 \text{ xor } b6 \text{ xor } b2 \text{ xor } b1$$

$$B = b8 \text{ xor } b4 \text{ xor } b3 \text{ xor } b2$$

$$C = b6 \text{ xor } b5 \text{ xor } b4 \text{ xor } b2$$

$$D = b8 \text{ xor } b7 \text{ xor } b6 \text{ xor } b5 \text{ xor } b4 \text{ xor } b3 \text{ xor } b2 \text{ xor } b1$$

xor označuje logickou operaci exclusive or

Graficky jsou testované bity vyznačeny v tabulce obr.21 b). Výsledky těchto operací se pokládají za správné tehdy, jestliže jsou rovny log. 1. Prakticky to znamená, že vybraná skupina bitů musí mít lichou paritu. Vyhodnocení chyb se provádí podle tabulky obr.21 c).

5.2 Skupiny tří byte obsahující 18 informačních bitů a 6 zabezpečovacích (ochranných) bitů (varianta B).

Zabezpečovací jsou bity 1,2,4,8,16 a 24, informační jsou bity 3,5,6,7,9, 10,11,12,14,15,17 až 23. Zabezpečovací bity se pro danou kombinaci informačních bitů vypočtou podle následujících vztahů:

```

b1 = not (b23 xor b21 xor b19 xor b17 xor b15 xor
xor b13 xor b11 xor b9 xor b7 xor b5 xor b3)
b2 = not (b23 xor b22 xor b19 xor b18 xor b15 xor
xor b14 xor b11 xor b10 xor b7 xor b6 xor b3)
b4 = not (b23 xor b22 xor b21 xor b20 xor b15 xor
xor b14 xor b13 xor b12 xor b7 xor b6 xor b5)
b8 = not (b15 xor b14 xor b13 xor b12 xor b11 xor
xor b10 xor b9)
b16 = not (b23 xor b22 xor b21 xor b20 xor b19 xor
xor b18 xor b17)
b24 = not (b23 xor b22 xor b21 xor b20 xor b19 xor
xor b18 xor b17 xor b16 xor b15 xor b14 xor
xor b13 xor b12 xor b11 xor b10 xor b9 xor b8 xor
xor b7 xor b6 xor b5 xor b4 xor b3 xor b2 xor b1)

```

Při dekódování se nejprve provedou následující operace:

```

A = b23 xor b21 xor b19 xor b17 xor b15 xor b13 xor
xor b11 xor b9 xor b7 xor b5 xor b3 xor b1
B = b23 xor b22 xor b19 xor b18 xor b15 xor b14 xor
xor b11 xor b10 xor b7 xor b6 xor b3 xor b2
C = b23 xor b22 xor b21 xor b20 xor b15 xor b14 xor
xor b13 xor b12 xor b7 xor b6 xor b5 xor b4
D = b15 xor b14 xor b13 xor b12 xor b11 xor b10 xor
xor b9 xor b8
E = b23 xor b22 xor b21 xor b20 xor b19 xor b18 xor
xor b17 xor b16
F = b24 xor b23 xor b22 xor b21 xor b20 xor b19 xor
xor b18 xor b17 xor b16 xor b15 xor b14 xor
xor b13 xor b12 xor b11 xor b10 xor b9 xor b8 xor
xor b7 xor b6 xor b5 xor b4 xor b3 xor b2 xor b1

```

xor označuje logickou operaci exclusive or

Graficky jsou testované bity vyznačeny v tabulce obr. 22 a). Výsledky těchto operací se pokládají za správné tehdy, jestliže jsou rovny log. 1. To znamená, že vybraná skupina bitů musí mít lichou paritu. Vyhodnocení chyb se provádí podle tabulky obr. 22 b).

6. Vytvoření kontrolního slova

Vytvoření slova je znázorněno na obr.14. Na vstup 16-ti bitového posuvného registru je přiváděn výsledek součtu modulo 2 externího vstupu a obsahu 7.,9.,12. a 16.

stupně registru. Na začátku se registr vynuluje ve všech stupních. Během sekvence 8192 hodinových impulsů je vstupní signál tvořen prvními 24 znakovými byte (24x8 tj. 192 bitů) ze záhlaví (řádku 0) a následujícími znakovými byte z řádků 1 až 25 (40x8x25 tj. 8000 bitů), a to při normálním pořadí přenosu. Chybí-li některý paket, bere se jako by obsahoval vesměs znaky (SP) (mezera) (2/0). V každém byte je pořadí bitů b8 až b1. Toto pořadí, které je opačné než při vysílání ostatních byte textu, slouží pro usnadnění činnosti dekodéru, který využívá data uložená ve stránkové paměti.

Na konci procesu plnění registru je obsah registru tvořen kontrolním slovem základní stránky.

Pořadí přenosu skupiny se dvěma byte, která vznikne 16-ti bitovou cyklickou kontrolou nadbytečnosti dané stránky, je bit 9 až 16 (CRC A) a poté bit 1 až 8 (CRC B) včetně.

7. Závěr

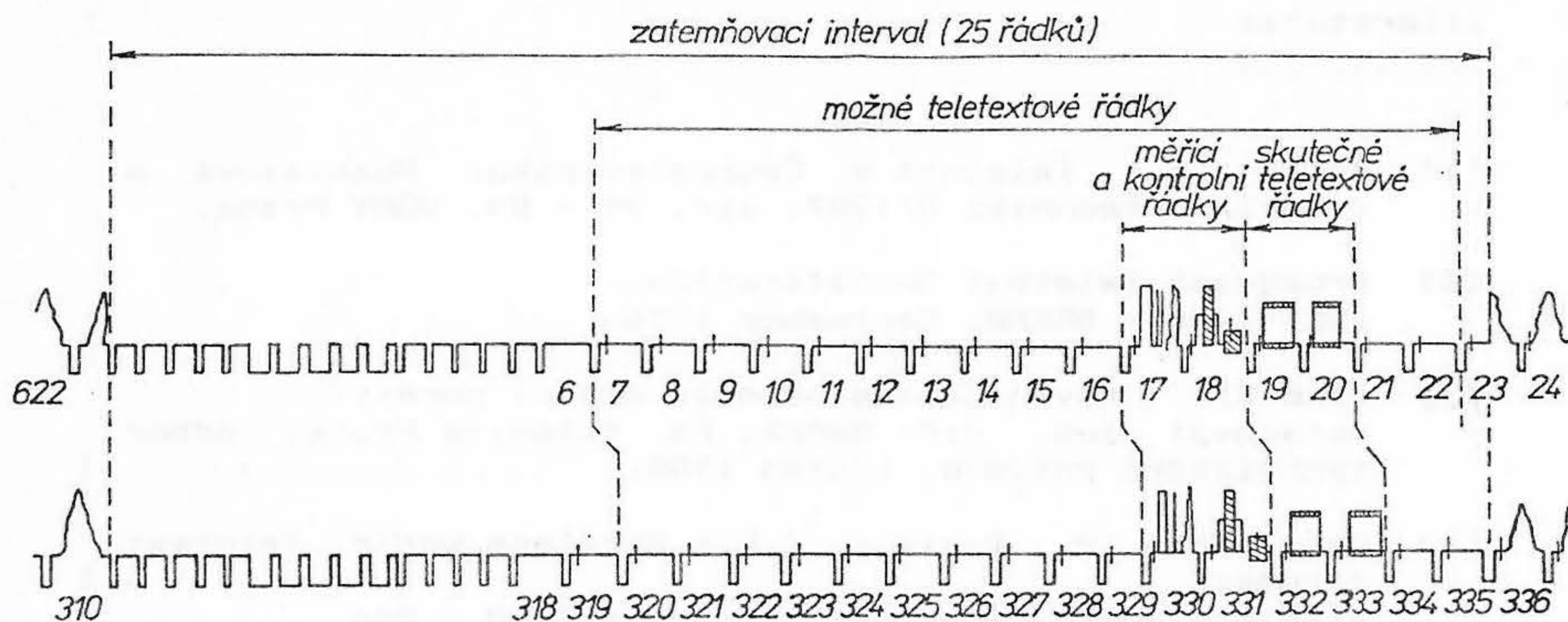
Protože při označování řádků je používáno číslování od 0 včetně, mohou vzniknout zdánlivé nesrovnalosti mezi tímto popisem a jinými články, které se zabývají touto problematikou. Dále je třeba vzít v úvahu, že celý systém je stále ještě ve vývoji a může se v některých detailech měnit. A konečně, omlouváme se za všechny nepřesnosti a nedostatky (např. neúplná tabulka G2, popis paketu 30 atd.), které jsou způsobeny tím, že se přes veškerou snahu nepodařilo zajistit potřebné prameny.

Závěrem bychom chtěli poděkovat ing. Jiřímu Rečkovi z Československé televize za velice účinnou pomoc při sestavování tohoto článku.

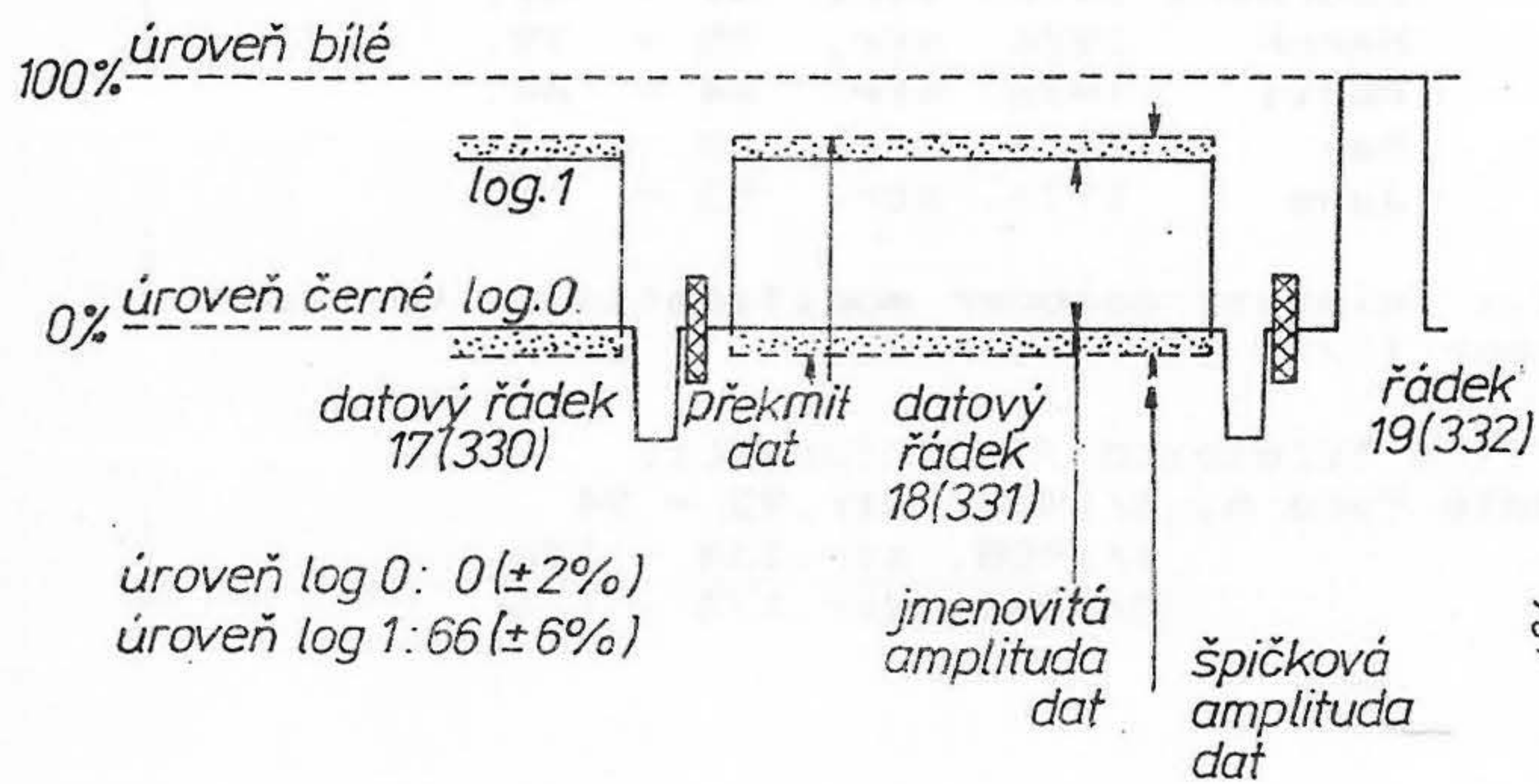
- Obr. 1. Umístění teletextových datových řádků v televizním signálu
- Obr. 2. Úroveň signálu
- Obr. 3. Synchronizace dat
- Obr. 4. Přibližné spektrum impulsu dat
- Obr. 5. Přibližný tvar impulsu dat
- Obr. 6. Průchod dat posuvným registrem
- Obr. 7. Formát paketů 0 až 24
- Obr. 8. Příklad formátu záhlaví
- Obr. 9. Příklad formátu datového řádku
- Obr. 10. Formát paketu 27
- Obr. 11. Formát paketu 30
- Obr. 12. Formát paketu 26
- Obr. 13. Příklady alfanumerických a grafických znaků
- Obr. 14. Vytvoření kontrolního slova
- Obr. 15. Tabulka G0
- Obr. 16. Tabulka G2
- Obr. 17. Tabulka řídicích znaků
- Obr. 18. Úplný soubor znaků pro češtinu a slovenštinu
- Obr. 19. Národní znaky tabulky G0
- Obr. 20. Tabulka jazykových variant
- Obr. 21.a) Tabulka Hammingova kódu pro jeden byte
- Obr. 21.b) Testy na lichou paritu (varianta A)
- Obr. 21.c) Tabulka vyhodnocení chyb (varianta A)
- Obr. 22.a) Testy na lichou paritu (varianta B)
- Obr. 22.b) Tabulka vyhodnocení chyb (varianta B)

Literatura:

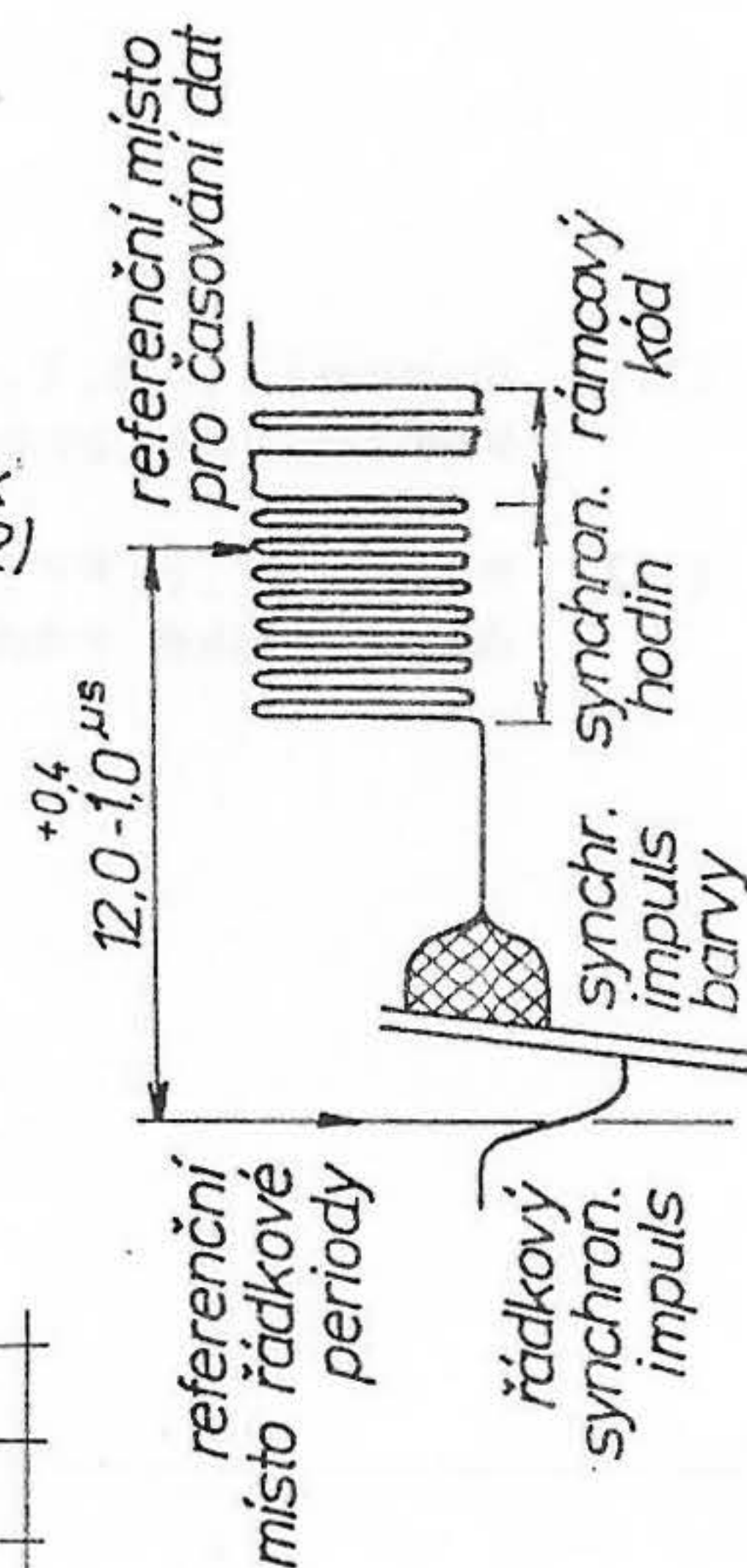
- [1] Reček, J.: Teletext v Československu; Rozhlasová a televizní technika 3/1987, str. 79 - 89, VÚRT Praha.
- [2] Broadcast Teletext Specification,
BBC - IBA - BREMA, September 1976
- [3] TELETEXT - návrh Československé státní normy;
zpracoval ing. Jiří Reček, Čs. televize Praha, odbor
technického rozvoje, březen 1988.
- [4] Darrington, P., Daniels, J.F.: Wireless World Teletext
decoder;
Wireless World, November 1975, str. 498 - 504,
December 1975, str. 563 - 566,
January 1976, str. 37 - 42,
February 1976, str. 47 - 51,
March 1976, str. 75 - 79,
April 1976, str. 64 - 68,
May 1976, str. 64 - 68,
June 1976, str. 53 - 55.
- [5] Russell, R.T.: Teletext decoder modification; Wireless
World, December 1977, str. 36 - 41.
- [6] Mack, Z.: Příjem teletextových informací;
Amatérské rádio řada A, 3/1988, str. 92 - 94
4/1988, str. 134 - 136
5/1988, str. 173 - 176



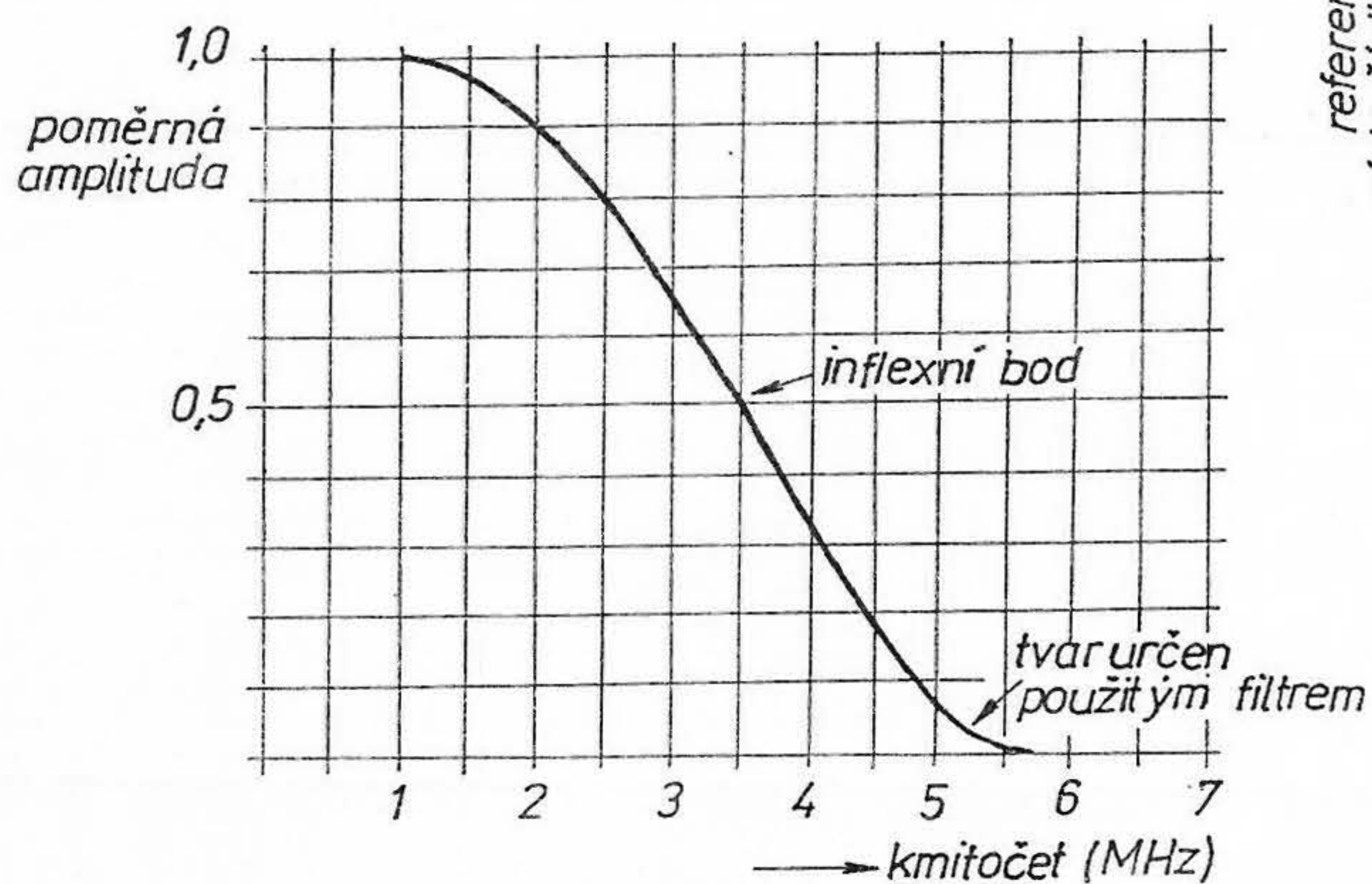
obr. 1



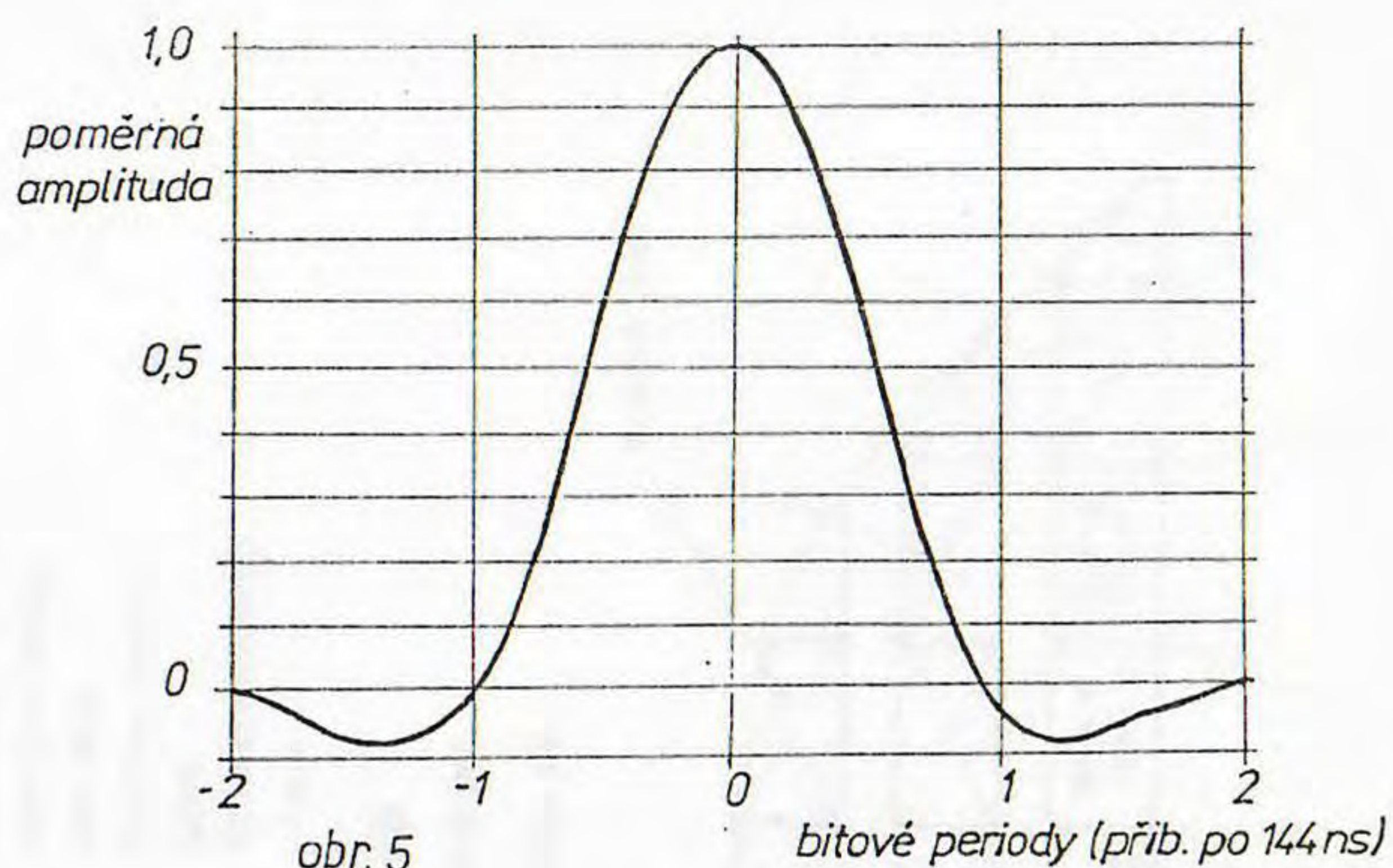
obr. 2



obr. 3



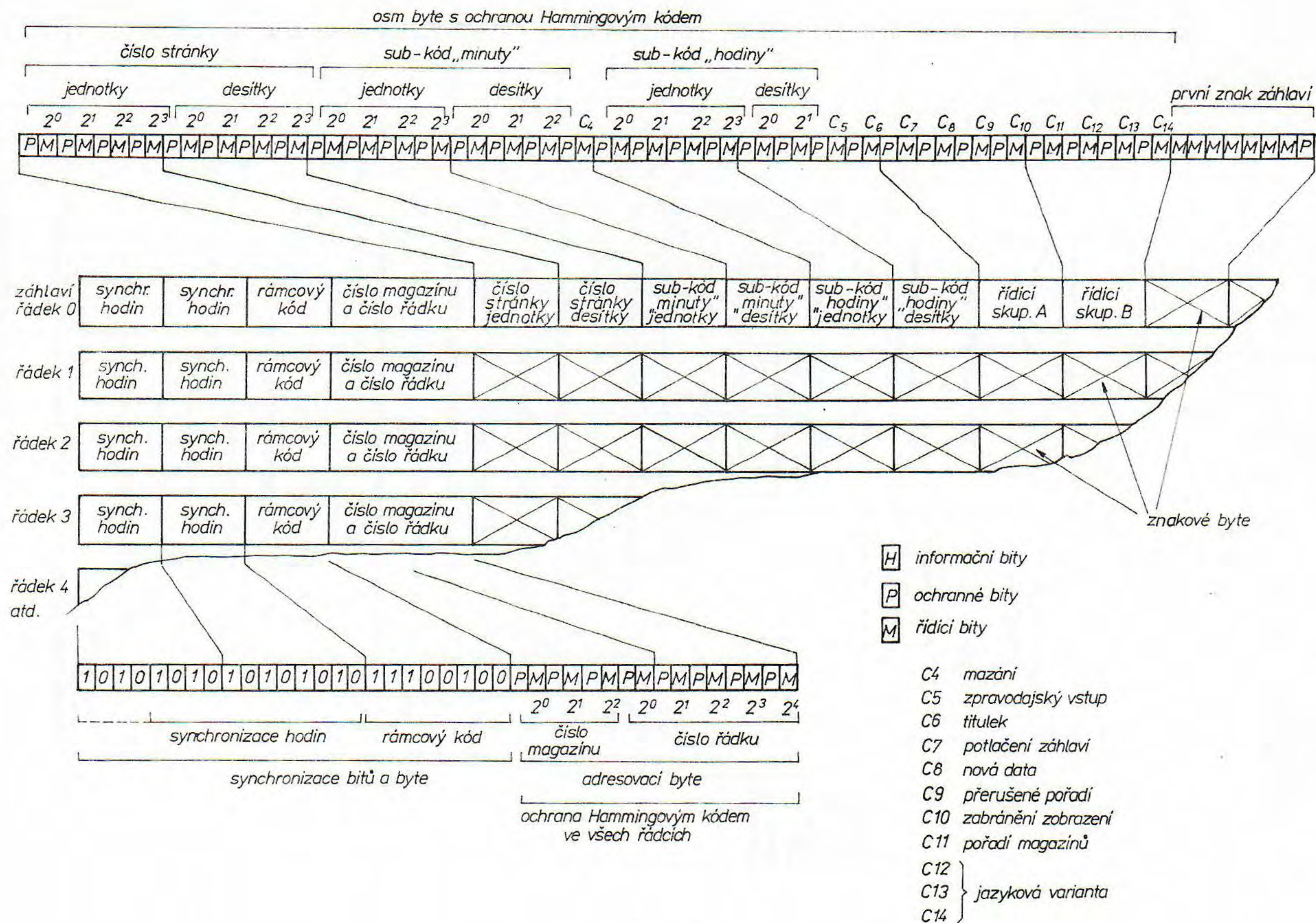
obr. 4



	směr posunu dat ←	data v posuvném registru	počet shodných bitů	
příklad průchodu 12-ti synch. bitů posuv. registrem	0	1 0 1 0 1 0 1 0	4	
	0 1	0 1 0 1 0 1 0 1	4	
	0 1 0	1 0 1 0 1 0 1 0	4	
	0 1 0 1	0 1 0 1 0 1 0 1	4	
	0 1 0 1 0	1 0 1 0 1 0 1 0	4	
rámcový kód přichází do posuv. registru	0 1 0 1 0 1	0 1 0 1 0 1 0 1	4	
	0 1 0 1 0 1 0	1 0 1 0 1 0 1 0	3	
	0 1 0 1 0 1 0 1	0 1 0 1 0 1 1 1	3	
	0 1 0 1 0 1 0 1 0	1 0 1 0 1 1 1 0	5	
	1 0 1 0 1 0 1 0 1	0 1 0 1 1 1 0 0	4	
	0 1 0 1 0 1 0 1 0	1 0 1 1 1 0 0 1	3	
	1 0 1 0 1 0 1 0 1 0	1 1 1 0 0 1 0	4	
	rámcový kód je právě v pos. registru	0 1 0 1 0 1 0 1 0	1 1 1 0 0 1 0 0	8
		1 0 1 0 1 0 1 0 1	1 1 0 0 1 0 0 X	≤5
		0 1 0 1 0 1 0 1 1	1 0 0 1 0 0 X X	≤4
.....1 0 1 0 1 0 1 1 1		0 0 1 0 0 X X X	≤6	
.....0 1 0 1 0 1 1 1 0		0 1 0 0 X X X X	≤6	
.....1 0 1 0 1 1 1 0 0		1 0 0 X X X X X	≤6	
.....0 1 0 1 1 1 0 0 1		0 0 X X X X X X	≤6	
.....1 0 1 1 1 0 0 1 0		0 X X X X X X X	≤6	
.....0 1 1 1 0 0 1 0 0		X X X X X X X X	≤7	
kontrolní byte pro srovnání s daty v posuvném registru		1 1 1 0 0 1 0 0		

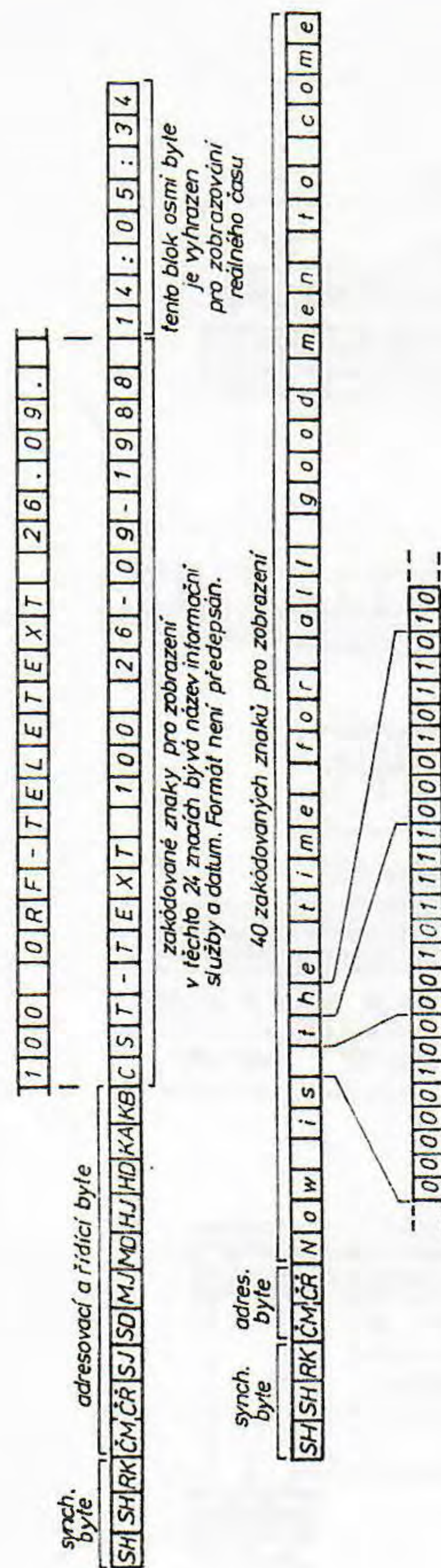
*X - hodnota těchto bitů závisí na číslu
magazínu a číslu řádku*

obr. 6

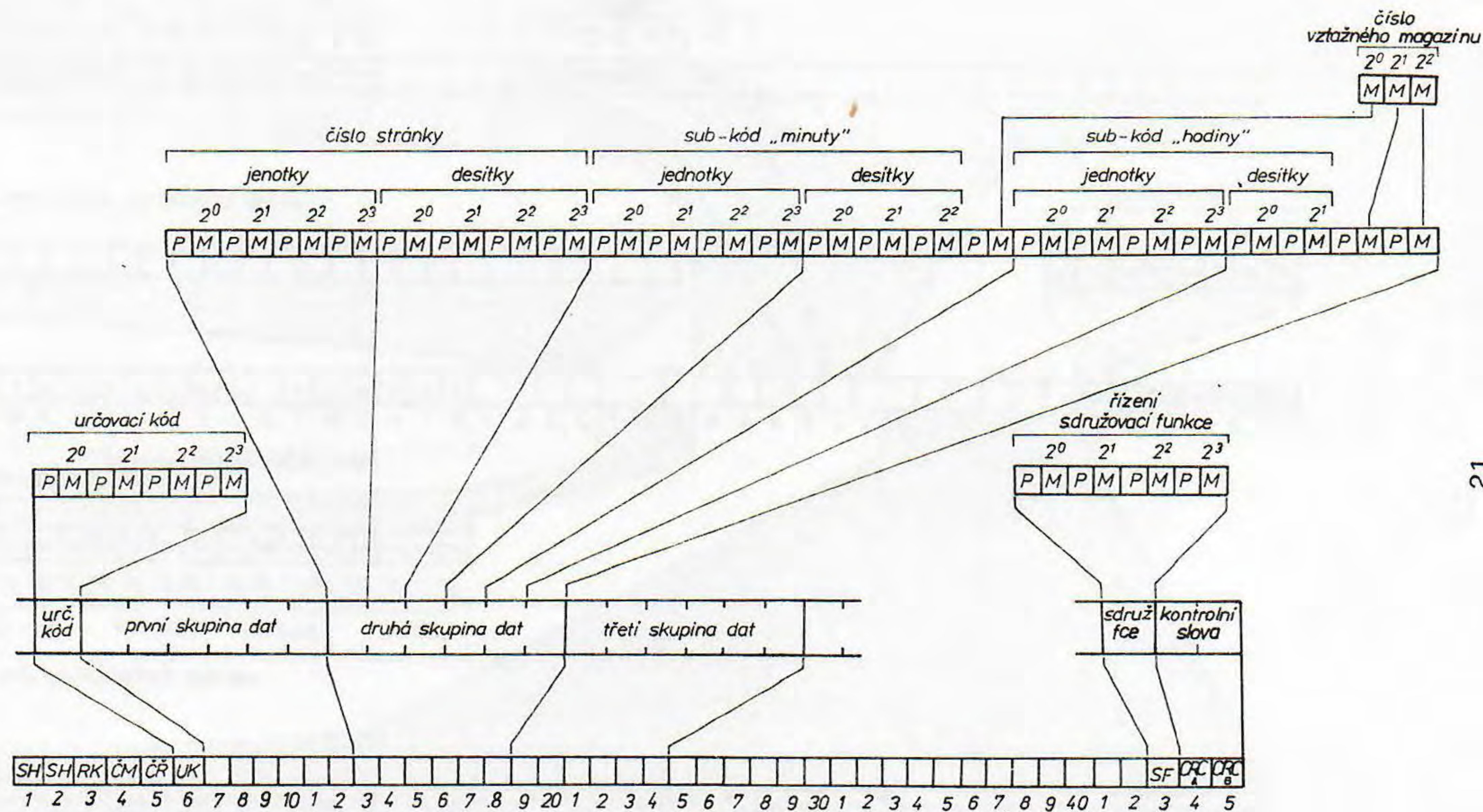


obr. 7

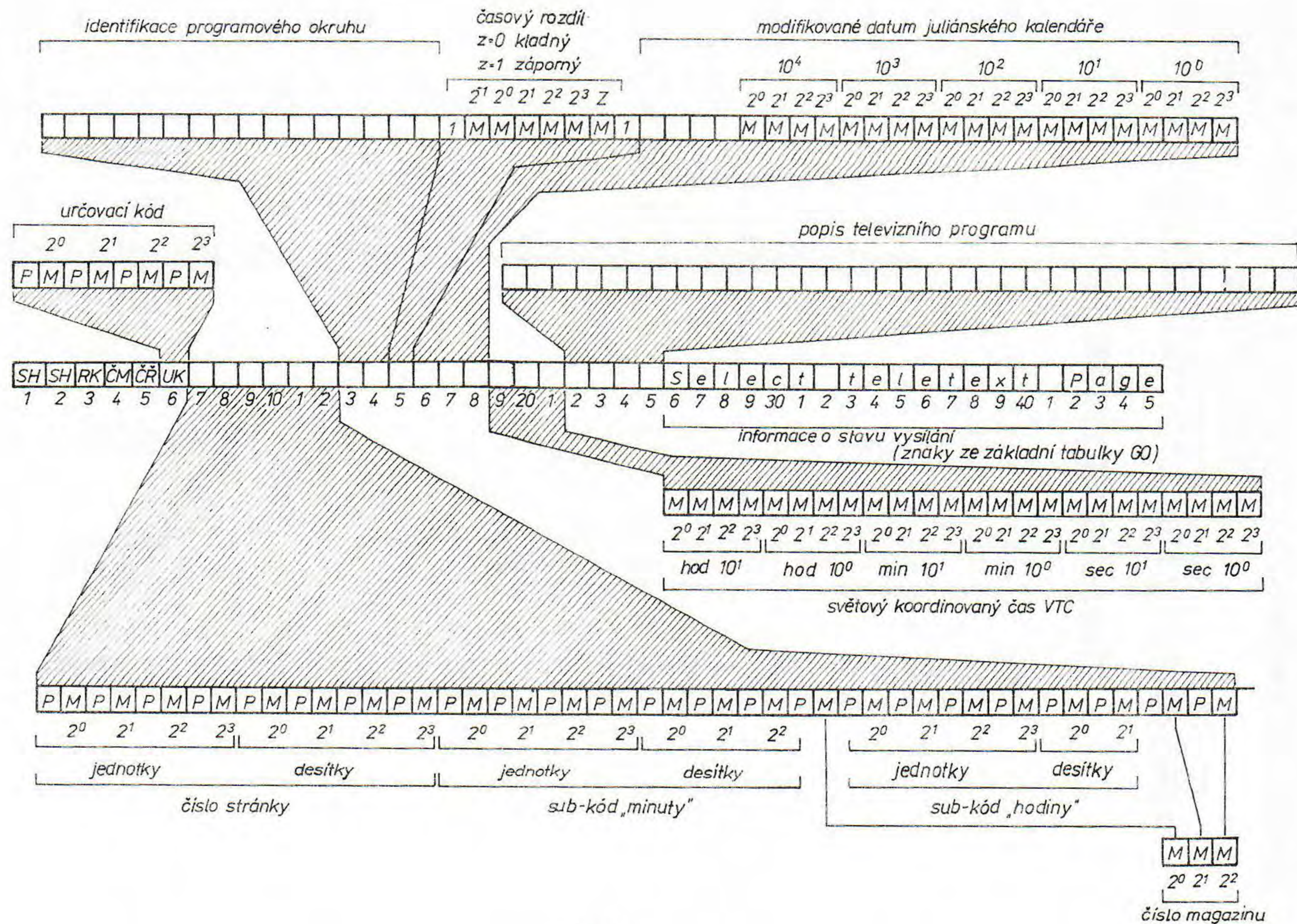
obr. 8



obr. 9

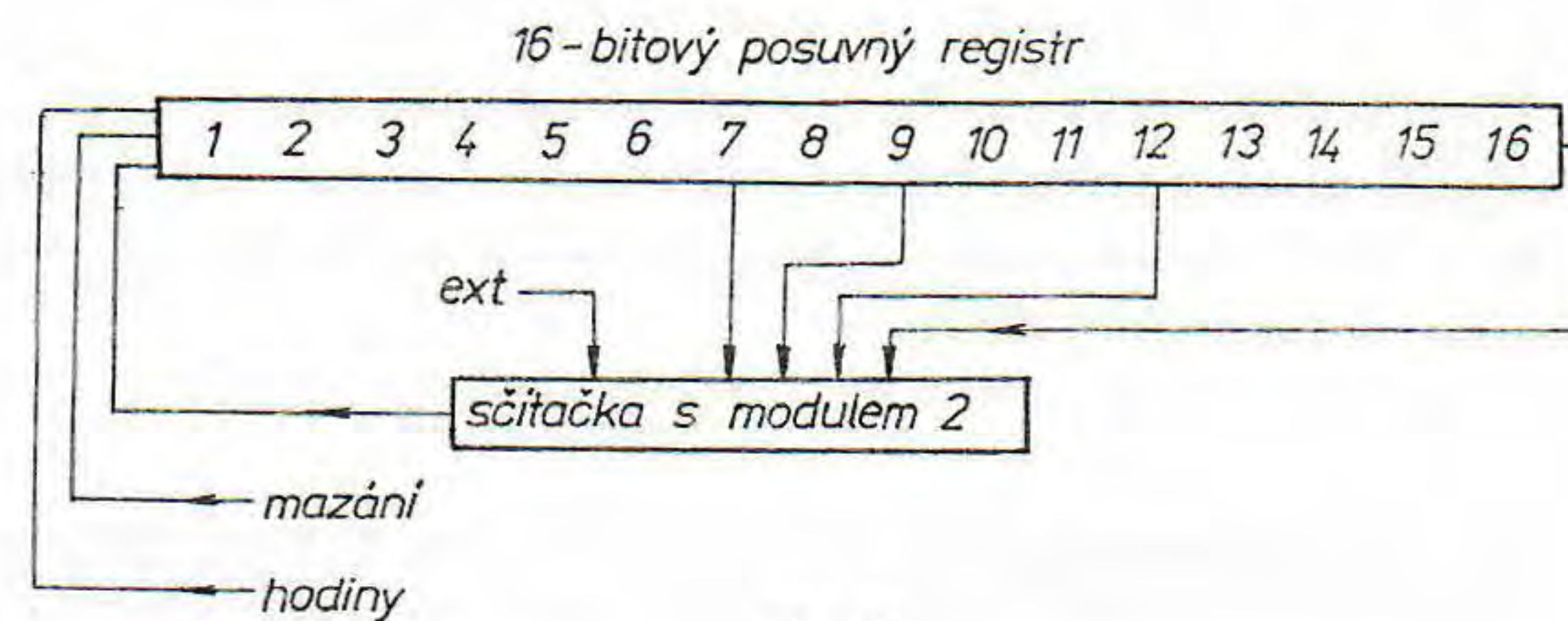
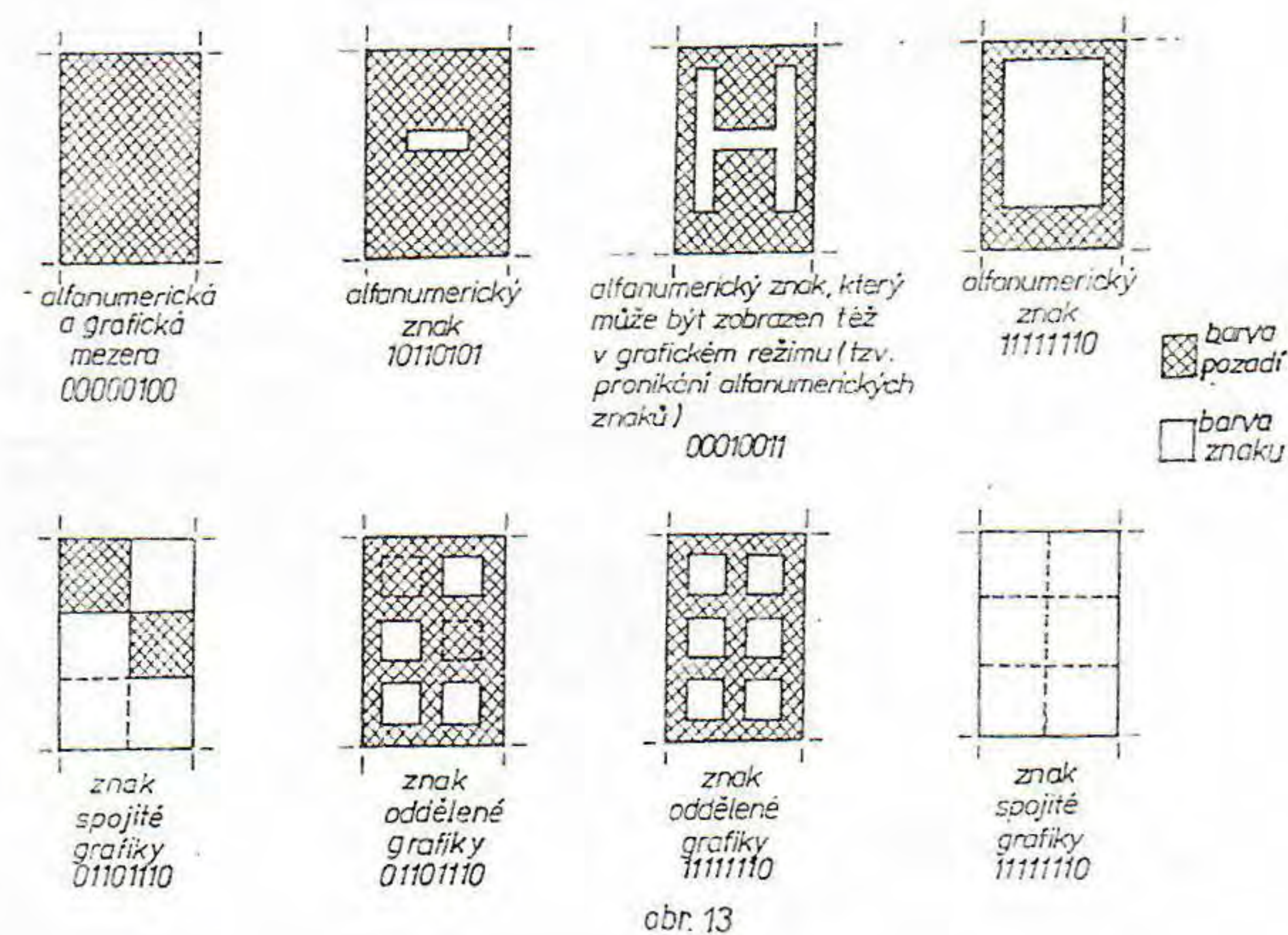


obr. 10



obr. 11

obr. 15



obr. 14

	2	3	4 ⁽¹⁾	5	6	7
0	SP	°		—	Ω	K
1	;	±	˘	˘	Æ	æ
2	¢	²	˘	®	Ð	ð
3	£	³	˘	©	ð	þ
4	¢	ˆ	˘	™	™	™
5	¥	µ	—	µ		ı
6	#	¶	˘	£	ıı	ıı
7	§	·	˘	%	ıı	ıı
8	¤	÷	˘	α	ıı	ıı
9	˘	˘			ø	ø
10	“	”	°		œ	œ
11	«	»	˘		ıı	ıı
12	←	¼	—	½	ıı	ıı
13	↑	½	˘	¾	ıı	ıı
14	→	¾	˘	¾	ıı	ıı
15	↓	ıı	˘	¾	ıı	(2)

Obr. 16. Tabulka G2

Obr. 15. Tabulka G0

MÓD ZOBRAZENÍ	OKAMŽITÉ PŮSOBENÍ	NÁSLEDNÉ PŮSOBENÍ	DOPLŇKOVÝ MÓD ZOBRAZENÍ	OKAMŽITÉ PŮSOBENÍ	NÁSLEDNÉ PŮSOBENÍ
Alfanumerika bílá červená zelená modrá žlutá purpurová modrozelená černá	Zač. řádku — — — — — — —	0/7 0/1 0/2 0/4 0/3 0/5 0/6 0/0	Grafika bílá červená zelená modrá žlutá purpurová modrozelená černá	— — — — — — —	1/7 1/1 1/2 1/4 1/3 1/5 1/6 1/0
Spojité (grafika)	Zač. řádku 1/9 *	1/9 *	Oddělené (grafika)	1/10 *	1/10 *
Černé pozadí	Zač. řádku 1/12	—	Nové pozadí	1/13 **	—
Zviditelnění znaků	Zač. řádku Zásah uživatele ***	0/1 0/2 0/3 0/4 0/5 0/6 0/7 1/1 1/2 1/3 1/4 1/5 1/6 1/7 0/0 1/0	Skrytí znaků	1/8	—
Stálé zobrazení konec blikání	Zač. řádku 0/9	—	Blikání	—	0/8
Konec vkládání	Zač. řádku 0/10 ****	0/10 ****	Začátek vkládání	0/11 ****	0/11 ****
Normální výška	Zač. řádku 0/12	—	Dvojitá výška	—	0/13
Uvolněná grafika	Zač. řádku	1/15	Sevřená grafika	1/14	—

- * Tyto řídicí znaky mohou působit okamžitě nebo následně
 ** Aktuální barva znaků je vzata jako nová barva pozadí
 *** Zviditelnění skrytých znaků na celé stránce může být provedeno zásahem uživatele
 **** Tyto řídicí znaky jsou přenášeny zdvojeně; první působí následně, druhý okamžitě

Obr. 17. Tabulka působení řídicích znaků

INFORMAČNÍ BITY

ZABEZPEČOVACÍ BITY

	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
0	0	0	1	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	0

Obr. 21a. Tabulka Hammingova kódu pro jeden bajt

Pozice v tabulce G0	Angličtina	Němčina	Čeština/slovenština	Švédština
2/3	£	#	#	#
2/4	\$	\$	û	o
4/0	@	§	č	é
5/11	-	Ä	ř	Ä
5/12	1/2	Ö	ž	Ö
5/13	→	Ü	ý	Ä
5/14	†	^	í	Ü
5/15	#	—	ř	—
6/0	-	°	é	é
7/11	1/4	ä	á	ä
7/12	ll	ö	ě	ö
7/13	3/4	ü	ú	ä
7/14	÷	ß	š	ü

Obr. 19. Národní znaky tabulky G0

C12	C13	C14	Západní Evropa	Východní Evropa
0	0	0	angličtina	polština
0	0	1	němčina	němčina
0	1	0	švédština, finština	srbochorvatština
0	1	1	italština	italština
1	0	0	francouzština	francouzština
1	0	1	portugalština, španělština	portugalština, španělština
1	1	0	čeština, slovenština	čeština, slovenština
1	1	1	maďarština	maďarština

Obr. 20. Tabulka jazykových variant

	S0	S1	2	3	4	5	6	7
0	Ú	ô	□	0	č	P	é	p
1	°	Č	!	1	A	Q	a	q
2	ä	Đ	"	2	B	R	b	r
3	Á	đ	#	3	C	S	c	s
4	Š	Ł	û	4	D	T	d	t
5	É	Í	%	5	E	U	e	u
6	Ě	Ł	&	6	F	V	f	v
7	Í	ř	'	7	G	W	g	w
8	ö	Ñ	(	8	H	X	h	x
9	ü	ñ	)	9	I	Y	i	y
10	B	Ř	*	:	J	Z	j	z
11	Ä	ř	+	;	K	ř	k	á
12	Ö	Ř	,	<	L	ž	l	ě
13	Ü	ř	—	=	M	ý	m	ú
14	Ó	Ý	.	>	N	í	n	š
15	ó	Ž	/	?	O	ř	o	■

Znaky přenesené pomocí paketu 26

Národní tabulka čs. znaků

Obr. 18. Úplný soubor znaků pro češtinu a slovenštinu

	A	B	C	D	E	F
b1	0	X	X	X	X	0
b2	X	0	X	X	X	0
b3	0	0	X	X	X	0
b4	X	X	0	X	X	0
b5	0	X	0	X	X	0
b6	X	0	0	X	X	0
b7	0	0	0	X	X	0
b8	X	X	X	0	X	0
b9	0	X	X	0	X	0
b10	X	0	X	0	X	0
b11	0	0	X	0	X	0
b12	X	X	0	0	X	0
b13	0	X	0	0	X	0
b14	X	0	0	0	X	0
b15	0	0	0	0	X	0
b16	X	X	X	X	0	0
b17	0	X	X	X	0	0
b18	X	0	X	X	0	0
b19	0	0	X	X	0	0
b20	X	X	0	X	0	0
b21	0	X	0	X	0	0
b22	X	0	0	X	0	0
b23	0	0	0	X	0	0
b24	X	X	X	X	X	0

0 — Testované bity

Obr. 22a. Testy na lichou paritu (varianta B)

Výsledky testů parity		Vyhodnocení	Činnost
A, B, C, D, E	F		
Všechny správně	Správně	Žádná chyba	Použít informační bity
Všechny správně	Ne-správně	Chyba v b24	Použít informační bity
Ne všechny správně	Správně	Několiknásobná chyba	Odmítnout informační bity
Ne všechny správně	Ne-správně	Jednoduchá chyba	Srovnáním s tabulkou obr. 22.a) identifikovat chybu. Jestliže je v informačním bitu, pak opravit. Použít informační bity.

Obr. 22b. Tabulka vyhodnocení chyb (varianta B)

	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
A	0	x	0	x	x	x	0	0
B	0	x	x	x	0	0	0	x
C	x	x	0	0	0	x	0	x
D	0	0	0	0	0	0	0	0

0 Testované bity

Obr. 21b. Testy na lichou paritu (varianta A)

Výsledky testů parity		Vyhodnocení	Činnost
A, B, C	D		
Všechny správně	Správně	Žádná chyba	Použít informační bity
Všechny správně	Ne-správně	Chyba v b7	Použít informační bity
Ne všechny správně	Správně	Několiknásobná chyba	Odmítnout informační bity
Ne všechny správně	Ne-správně	Jednoduchá chyba	Srovnáním s tabulkou obr. 21b identifikovat chybu. Jestliže je v informačním bitu, pak opravit. Použít informační bity.

Obr. 21c. Tabulka vyhodnocení chyb (varianta A)

Vydala 602. ZO Svazarmu, Wintrova 8, 160 41 Praha 6.
Jako součást programového a technického vybavení.
SAMOSTATNĚ NEPRODEJNÉ!

