

Český telekomunikační úřad (dále jen „Úřad“) jako příslušný orgán státní správy podle § 108 odst. 1 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě výsledku veřejné konzultace uskutečněné podle § 130 zákona, rozhodnutí Rady Úřadu podle § 107 odst. 8 písm. b) bod 2 a k provedení § 62 odst. 3 zákona vydává

**opatření obecné povahy č. SP/1/XX.2011-Y,  
kterým se vydává síťový plán synchronizace sítí elektronických komunikací  
založených na propojování okruhů**

**Článek 1  
Úvodní ustanovení**

(1) Tímto opatřením obecné povahy se vymezují požadavky na synchronizaci sítí elektronických komunikací založených na propojování okruhů (dále jen „sítě“) a požadavky na synchronizaci při jejich propojování v rámci České republiky i v návaznosti na mezinárodní komunikační sítě.

(2) Toto opatření obecné povahy specifikuje dovolený výskyt skluzů ve spojení, konfiguraci obslužné synchronizační sítě, synchronizační postupy, požadavky na referenční a řízené generátory, na synchronizační cesty sítě a způsoby synchronizace sítí při jejich vzájemném propojení.

**Článek 2  
Výklad pojmů**

(1) Pro účely tohoto opatření obecné povahy se rozumí:

- a) **bránovou ústřednou** ústředna zajišťující funkce pro propojovací body,
- b) **fázovým chvěním** změny fáze, které mají složku rychlou a pomalou, přičemž dělicí mezí je kmitočet 10 Hz,
- c) **hierarchickou synchronizací** synchronizace generátorů s užitím metody nucené synchronizace v hierarchických rovinách,
- d) **metodou synchronizace** metoda:
  1. nucená pro jeden generátor řídící a druhý generátor řízený,
  2. vzájemná pro dva nebo více generátorů, které se podílejí na synchronizaci vzájemně,
- e) **místní ústřednou** ústředna zajišťující funkce pro koncové a přístupové body,
- f) **pobočkovou ústřednou** koncové zařízení, které umožňuje přístup více koncových zařízení k jednomu koncovému bodu a současně vzájemné poskytování služeb elektronických komunikací mimo veřejnou komunikační síť,
- g) **referenčním generátorem taktu** zdroj taktovacího signálu pro celou synchronizační síť a tím též pro synchronizovanou síť, jehož parametry musí respektovat podmínky stanovené v Doporučení ITU-T G.811 pro spojení s mezinárodními sítěmi elektronických komunikací,

- 50 h) **řídícím taktovacím signálem** taktovací signál použitelný pro řízení řízeného generátoru  
51 taktu,
- 52 i) **řízením generátoru** řízení:
- 53 1. jednoduché – prováděné v řízeném generátoru na základě fázového rozdílu mezi  
54 řídícím taktovacím signálem a taktovacím signálem, změřené na straně řízeného  
55 generátoru,
- 56 2. zdvojené – prováděné v řízeném generátoru na základě fázových rozdílů mezi řídícím  
57 taktovacím signálem a taktovacím signálem, změřené na straně řízeného i řídícího  
58 generátoru,
- 59 j) **řízeným generátorem taktu** generátor, který je řízen taktovacím signálem přenášeným  
60 synchronizační cestou z generátoru umístěného ve vyšší (popřípadě v téže) rovině  
61 synchronizační sítě,
- 62 k) **multiplexním signálem** signál, který přenáší informace mezi multiplexním  
63 a demultiplexním zařízením,
- 64 l) **příspěvkovým signálem** jednotlivé příspěvky multiplexního signálu, nebo jejich  
65 násobky,
- 66 m) **skluzem** diskrétní změna fáze digitálního signálu, která způsobí, že určitá část signálu je  
67 vynechána při přepisu informace ve vyrovnávací paměti v důsledku nesynchronnosti  
68 časových základů spolupracujících elektronických komunikačních zařízení,
- 69 n) **synchronizační sítě** činnost zajišťující stálý kmitočet a fázový vztah taktovacích signálů  
70 jednotlivých digitálních zařízení nacházejících se v digitální síti tak, aby nedocházelo ke  
71 ztrátám přenášené informace v důsledku specifické chybovosti (skluzů),
- 72 o) **synchronizační sítě** obslužná síť zajišťující synchronizaci digitální sítě, která sestává ze  
73 synchronizačních uzlů a synchronizačních cest,
- 74 p) **synchronizační cestou** cesta mezi dvěma synchronizačními uzly určená pro přenos  
75 taktovacího signálu,
- 76 q) **synchronizační zprávou** zakódovaná zpráva týkající se synchronizačního postupu,
- 77 r) **synchronizačním rozhraním** bod, pro který jsou předepisovány hodnoty parametrů  
78 taktovacího signálu,
- 79 s) **synchronizačním řetězcem** aktivní propojení synchronizačních uzlů a cest za účelem  
80 distribuce taktu,
- 81 t) **synchronizačním uzlem** místo v synchronizační síti, kde je přijímán a generován  
82 taktovací signál pro potřeby elektronického komunikačního zařízení; obsahuje zejména  
83 řízené generátory taktu,
- 84 u) **taktovacím signálem (taktem)** periodický signál pro řízení operací digitálních zařízení,
- 85 v) **vztahy taktovacích signálů:**
- 86 1. synchronní, jestliže odpovídající charakteristické okamžiky signálů se vyskytují se  
87 stejnou přenosovou rychlostí a jejich rozdíl fáze se nemění,
- 88 2. asynchronní, jestliže mezi odpovídajícími charakteristickými okamžiky signálů není  
89 jednoznačně definován fázový posuv,
- 90 3. mezochronní, jestliže přenosová rychlost signálů má stejnou střední hodnotu a fázový  
91 rozdíl se mění ve stanovených mezích; je prakticky možným a vyskytujícím se  
92 vztahem, který zjednodušeně bývá nazýván synchronním,
- 93 4. plesiochronní, jestliže přenosové rychlosti mají stejnou jmenovitou hodnotu a jejich  
94 změna se pohybuje ve stanovených mezích,
- 95 5. pseudosynchronní, jestliže přenosové rychlosti mají stejnou jmenovitou hodnotu  
96 a jejich změna se pohybuje v mezích stanovených v Doporučení ITU-T G.811 pro  
97 referenční generátory taktu.

98  
99

(2) Seznam zkratk a použitých pojmů v anglickém jazyce je uveden v příloze 4.

100

(3) Seznam norem ETSI a EN je uveden v příloze 5.

101

102

103

104

### Článek 3

#### **Všeobecné požadavky na synchronizaci sítí**

105

106

(1) Sítě jsou synchronizovány tak, že každé síti přísluší vlastní podpůrná synchronizační síť. Synchronizační síť sestává z referenčních generátorů taktu, řízených generátorů taktu a synchronizačních cest. Synchronizační síť je členěna do síťových úrovní, jejichž členění a konfigurace může z provozních důvodů odpovídat členění synchronizované sítě.

107

108

109

110

111

112

(2) Synchronizační síť pracuje na principu nucené hierarchické synchronizace s jednoduchým řízením řízených generátorů taktu, přičemž generátory určité síťové roviny jsou řízeny generátory vyšší nebo téže síťové roviny vždy tak, aby nedošlo k propojení řízených generátorů do jednosměrně uzavřené smyčky.

113

114

115

116

117

(3) Referenční generátor taktu synchronizační sítě je umístěn na území České republiky a musí být zálohován referenčním generátorem stejných parametrů, který pracuje v aktivním záložním režimu.

118

119

120

121

122

(4) Synchronizační sítě různých sítí mohou být propojeny nebo mohou být vybaveny vlastním referenčním generátorem taktu způsobem uvedeným v čl. 11.

123

124

125

126

127

(5) Prostřednictvím koncových zařízení připojených k sítím v koncových bodech nesmí do synchronizační sítě pronikat takt sítě jiné, pokud je na ni toto zařízení napojeno.

128

129

130

### Článek 4

#### **Požadavky na omezení vzniku skluzů**

131

132

(1) Z hlediska synchronizace je hlavním jakostním měřítkem spojení v síti výskyt skluzů, který se vztahuje na jeden kanál 64 kbit/s a dobu pozorování. Skluzy vznikají v nesynchronizované síti, avšak mohou vznikat také v síti synchronizované při ztrátě synchronizace, nebo v důsledku zásahů údržby.

133

134

135

136

(2) V mezinárodní síti je vztah taktovacích signálů plesiochronní. Časový odstup skluzů způsobených plesiochronním vztahem úseků mezinárodní digitální sítě tvořené čtyřmi nezávislými úseky a kumulací skluzů musí být minimálně 17,5 dne mezi dvěma skluzy v celé mezinárodní části spojení.

137

138

139

140

141

(3) V celém referenčním mezinárodním spojení je v provozním stavu požadován odstup mezi dvěma skluzy alespoň 5,8 dne.

142

143

144

(4) Stavy, které jsou považovány za poruchové, jsou odstupňovány do třech stupňů podle četnosti výskytu skluzů:

145

146

- a) maximálně 5 skluzů za 24 hodin pro více než 98,9 % celkového času pozorování,
- b) více než 5 skluzů za 24 hodin, ale maximálně 30 skluzů za jednu hodinu pro méně než 1 % celkového času pozorování,
- c) více než 30 skluzů za 1 hod. pro méně než 0,1 % celkového času pozorování.

147

148

Celkový čas pozorování podle písmena a), b) a c) je alespoň 1 rok.

152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204

(5) Oblasti možných vzniků skluzů se posuzují na hypotetickém referenčním spojení, které stanovuje Doporučení ITU-T G.822. V takovém mezinárodním spojení má mezinárodní část spojení 4 úseky a národní tranzitní a místní síť jsou v něm obsaženy dvakrát. Z celkového počtu skluzů posuzovaného v celkovém čase pozorování alespoň jeden rok připadá na:

- a) mezinárodní část spojení 8 %,
- b) národní tranzitní síť 2 x 6 %,
- c) místní síť 2 x 40 %.

Rozdělení výskytu skluzů v národním spojení je uvedeno v příloze 1.

## Článek 5

### Požadavky na konfiguraci synchronizační sítě

(1) Hierarchické členění synchronizační sítě je znázorněno v příloze 2. Roviny synchronizační sítě jsou označeny číslicemi, počínaje 1 pro rovinu referenčních generátorů taktu. Nižší roviny mají čísla vyšší. Hierarchické členění synchronizační sítě může odpovídat členění synchronizované sítě, není to však bezpodmínečně nutné.

(2) Sestava řízených generátorů taktu a synchronizačních cest nesmí v žádném případě tvořit jednosměrně uzavřenou smyčku. Každá konfigurace a její možná změna musí být z tohoto hlediska předem prověřena.

(3) V úrovni 1 musí být alespoň dva geograficky vzdálené referenční generátory taktu, které vytvářejí řídicí takt pro synchronizační síť a tím i pro synchronizaci celé sítě. Nacházejí se zpravidla v místech MnÚ. Nejsou-li v síti MnÚ, musí se referenční generátory taktu nacházet v místech některých TÚ. Nejméně dva referenční generátory musí pracovat za provozního bezporuchového stavu v aktivní zatížené záloze.

(4) Každý generátor taktu roviny 2 je řízen referenčním generátorem roviny 1 prostřednictvím synchronizační cesty. Záložní synchronizační cesty pro generátor taktu roviny 2 jsou vedeny od záložního referenčního generátoru úrovně 1 a od jiných generátorů roviny 2 s tím, že musí být dodrženo ustanovení odstavce 2.

(5) Generátory taktu v rovině 3 jsou řízeny generátory roviny 2 prostřednictvím synchronizační cesty. Záložní synchronizační cesty pro generátor taktu roviny 3 jsou vedeny od dalších generátorů roviny 2, nebo od jiných generátorů roviny 3 s tím, že musí být dodrženo ustanovení odstavce 2.

(6) V rovině 4 synchronizační sítě jsou generátory taktu řízeny generátory taktu roviny 3. V rovině 5 synchronizační sítě jsou generátory taktu řízeny generátory roviny 4.

(7) V závislosti na provozních stavech se může konfigurace synchronizační sítě měnit, například automatickým výběrem záložních taktů v důsledku výpadku synchronizačních cest nebo řízených generátorů taktu.

(8) Řízené generátory taktu mohou být součástí spojovacích systémů MnÚ, TÚ nebo místních ústředen synchronizované sítě, nebo přenosových systémů SDH a nebo mohou být osamoceny.

(9) V uzlu synchronizační sítě musí být umístěn jeden řízený generátor taktu splňující požadavky podle čl. 8. V případě, že je řízených generátorů splňujících ostatní požadavky

205 podle čl. 8 v uzlu více, nelze tyto generátory kombinovat řazením za sebou. Je však účelné  
206 generátory zálohovat.

207  
208  
209  
210  
211

## Článek 6 Synchronizační postupy

212 (1) Synchronizační síť využívá hierarchickou nucenou synchronizaci s jednoduchým  
213 řízením generátorů. Každý z řízených generátorů taktu synchronizační sítě je řízen metodou  
214 nucené synchronizace pouze z generátoru taktu vyšší, nebo téže roviny synchronizační sítě.

215  
216 (2) Pro potřeby synchronizační sítě lze užít jen takový taktovací signál, který pochází  
217 z generátoru taktu splňujícího požadavky podle čl. 7.

218  
219 (3) Provozní pružnosti synchronizační sítě se dosahuje výběrem řídicích taktovacích  
220 signálů na vstupech řízených generátorů taktu podle předem stanoveného algoritmu  
221 s ohledem na:

- 222 a) aktuální stav taktovacího signálu, tj. jeho existenci, hodnoty poplachových signálů  
223 a hodnoty fázového chvění,
- 224 b) synchronizační zprávu o původu taktovacího signálu a/nebo okolnostech jeho přenosu.

225  
226 (4) Taktovací vstup je nepoužitelný, jestliže taktovací signál není přítomen nebo je  
227 doprovázen některým z poplachových signálů signalizujícím poruchu na příslušném zařízení  
228 nebo přenosové cestě, nebo je doprovázen synchronizační zprávou označující taktovací  
229 signál pocházející z generátoru prvku SEC, který není synchronizován. Nelze vybrat  
230 taktovací signál původu neznámého nebo taktovací signál označený jako nepoužitelný  
231 synchronizační zprávou, zpravidla uloženou v záhlaví multiplexního kódu.

232  
233 (5) Fázové chvění taktovacího signálu je parametrem signálu a také synchronizace.  
234 Povolené hodnoty jitteru a wanderu jsou udávány zvlášť pro synchronizační rozhraní na  
235 zařízeních s multiplexy PDH a pro synchronizační rozhraní na zařízeních s multiplexy SDH  
236 a jsou stanoveny v čl. 13.

237  
238 (6) V případě, že vstupní taktovací signál je nepoužitelný, dochází k výběru záložního  
239 taktovacího signálu podle čl. 8 odst. 4.

240  
241 (7) V případě, že všechny dostupné taktovací signály na vstupu řízeného generátoru  
242 taktu jsou nepoužitelné, přejde postižený generátor taktu na režim přídržný podle čl. 8 odst. 2  
243 písm. c) tak, aby relativní kmitočtové odchylky výstupního taktu vyhověly ostatním  
244 požadavkům čl. 8 a čl. 4. Není-li postižený generátor taktu schopen činnosti v režimu  
245 přídržném, je přípustné, aby pracoval v režimu volném podle čl. 8 odst. 2 písm. b) tak, aby  
246 relativní kmitočtové odchylky výstupního taktu vyhověly ostatním požadavkům uvedeným  
247 v čl. 8 a čl. 4. Část synchronizační sítě takto řízená izolovaným generátorem (včetně jí  
248 synchronizované části sítě) může, vzhledem k ostatním částem sítě, pracovat plesiochronně  
249 pouze dočasně, po dobu opravy příslušného prvku.

250  
251 (8) Při výstavbě sítě je nutné přezkoušet všechny provozní a poruchové stavy  
252 příslušné části synchronizační sítě a teprve potom připojovat taktovací signály na zařízení  
253 synchronizované sítě. Po dobu výstavby může izolovaná část sítě přechodně pracovat  
254 plesiochronně s dodržáním požadavků podle čl. 7 nebo čl. 8.

255  
256 (9) V synchronizační síti jako přednostní je třeba volit uspořádání, ve kterém jsou  
257 provozní i záložní synchronizační cesty uzlů synchronizační sítě vedeny pouze ve směru od

258 vyšších rovin k rovinám nižším, nemůže proto dojít k vytvoření uzavřené synchronizační  
259 smyčky.

260  
261

## 262 Článek 7

### 263 Požadavky na referenční generátory taktu

264

265 (1) Pro poměrnou kmitočtovou odchylku referenčního generátoru taktu se požaduje  
266 dlouhodobá maximální hodnota  $\pm 1 \times 10^{-11}$ /den za podmínek stanovených v Doporučení  
267 ITU-T G.811. Tomuto požadavku odpovídá odstup minimálně 70 dní mezi dvěma skluzy na  
268 jednom úseku mezinárodního spoje. Potřebným etalonem kmitočtu pro PRC může být např.  
269 cesiový oscilátor.

270

271 (2) Maximální povolené hodnoty pomalého fázového chvění na výstupu referenčního  
272 generátoru taktu jsou stanoveny jako maximální chyby časového intervalu MTIE v závislosti  
273 na intervalu pozorování „ $\tau$ “ pro taktovací signál 2048 kbit/s. Hodnoty jsou uvedeny  
274 v tabulce 1.

275

**Tabulka 1 – Maximální chyba časového intervalu pro taktovací signál 2048 kbit/s (MTIE)**

Interval pozorování $\tau$ [σ]	MTIE [ns]
$\tau \leq 5$	100 $\tau$
$5 < \tau \leq 500$	(5 $\tau$ + 500)
$500 < \tau$	( $1 \times 10^{-2} \tau$ + 3 000)

276

277 (3) Výstup referenčního generátoru taktu musí být ošetřen proti krátkodobé kmitočtové  
278 nepřesnosti a musí být zálohován. Změny fáze výstupního taktovacího signálu v důsledku  
279 jakýchkoliv vnitřních operací nesmí způsobit prodloužení nebo zkrácení výstupního impulzu  
280 (skokovou změnu fáze) o hodnotu větší než 0,125 jednotkového intervalu UI taktu.

281

## 282 Článek 8

### 283 Požadavky na řízené generátory taktu

284

285 (1) V řízených generátorech taktu roviny 2 musí být použity řízené oscilátory  
286 s povolenými poměrnými kmitočtovými odchylkami menšími než  $\pm 1 \times 10^{-9}$ /den za podmínek  
287 stanovených v Doporučení ITU-T G.812. V řízených generátorech taktu roviny 3 musí být  
288 použity řízené oscilátory s povolenými poměrnými kmitočtovými odchylkami menšími než  $\pm 2$   
289  $\times 10^{-8}$ /den. V provozním synchronizovaném stavu musí být průměrné hodnoty kmitočtu  
290 řízených generátorů shodné s kmitočtem referenčního generátoru taktu.

291

292 (2) Řízený generátor taktu je součástí synchronizačního uzlu. Částmi řízeného  
293 generátoru taktu jsou výběrové vstupní obvody, zálohované oscilátory a výstupní obvody.

294

Řízený generátor taktu musí umožňovat provoz v módu:

295

a) synchronním, kdy kmitočet je řízen metodou nucené synchronizace,

296

b) plesiochronním v režimu volném (free running), kdy kmitočet je shodný s kmitočtem  
297 neřízených oscilací,

298

c) plesiochronním v režimu přídržném (hold-over), kdy výstupní kmitočet je řízen s ohledem  
299 na data zapamatovaná v paměti řídicích obvodů řízeného generátoru taktu.

300

301 (3) Dovolené hodnoty pomalých složek fázového chvění řízených generátorů taktu  
302 roviny 2 a 3 jsou stanoveny jako maximální relativní chyby časového intervalu  
303 MRTIE Doporučením ITU-T G.812 v závislosti na intervalu pozorování  $\tau$ . Hodnoty jsou  
304 uvedeny v tabulce 2.

305 **Tabulka 2 – Hodnoty maximální relativní chyby časového intervalu MRTIE**

Interval pozorování $\tau$ [s]	MRTIE [ns]
$0,05 \leq \tau \leq 100$	neurčeno
$\tau > 100$	1 000

306 Nespojitosť výstupní fáze taktovacího signálu nesmí překročit hodnotu 0,125 UI  
307 v každém intervalu pozorování do délky  $2^{11}$  UI.

308  
309 (4) Vstupní výběrové obvody řízených generátorů musí zajistit samočinný výběr dvou  
310 až čtyř vstupních taktovacích signálů s ohledem na jejich použitelnost (viz čl. 6). Je možný  
311 dvojitý postup:

312 a) po ztrátě taktovacího signálu s vyšší prioritou generátor přepne na nejbližší taktovací  
313 signál s nižší prioritou a po následném obnovení taktovacího signálu s vyšší prioritou  
314 přepne zpět na tento signál,

315 b) po ztrátě taktovacího signálu s vyšší prioritou a přepnutí na jiný taktovací signál je  
316 generátor po následném obnovení taktovacího signálu s vyšší prioritou i nadále řízen  
317 taktovacím, nově vybraným signálem, pokud oba mají stejný původ.

318 Časové kritérium pro rozeznání ztráty a obnovení taktovacích signálů stanoví  
319 provozovatel sítě s ohledem na dodržení požadavků podle čl. 4. Při nevyhovující jakosti  
320 všech vstupních řídicích taktů některého řízeného generátoru taktu je v dané části sítě  
321 přechodně možný provoz plesiochronní.

322  
323 (5) Pro stanovení pořadí výběru taktovacího signálu (priority) pro synchronizaci  
324 řízeného taktovacího generátoru jsou rozhodující tyto okolnosti:

325 a) důvod taktovacího signálu,

326 b) spolehlivost přenosu,

327 c) vlastnosti a počet generátorů a syntezátorů kmitočtu, jimiž taktovací signál na cestě od  
328 svého zdroje prošel,

329 d) délka synchronizační cesty.

330 Vyšší prioritu má taktovací signál pocházející z generátoru vyšší úrovně, který prochází  
331 menším počtem generátorů nebo uzlů.

332  
333 (6) Při přechodných dějích provázejících výběr taktovacích signálů podle čl. 6  
334 a přepínání oscilátorů pracujících v záloze mohou být vlastnosti generátoru taktu jiné než ty,  
335 které jsou požadovány pro ustálený stav, avšak ne horší než podle čl. 6 odst. 3 písm. b).  
336 Podmínky přepnutí záložních oscilátorů v případě poruchy jsou uvedeny v čl. 10.

337  
338 (7) Výstupní obvody řízeného generátoru taktu musí poskytovat dostatečný počet  
339 nezávislých výstupů taktovacího signálu. Fázový rozdíl mezi kterýmikoliv výstupy nesmí  
340 převýšit hodnotu 0,05 UI výstupního taktovacího signálu.

341  
342 (8) Přenos fázového chvění uzlem synchronizační sítě má charakter dolní propusti  
343 s hodnotami podle tabulky 3. Údaje tabulky 3 platí pro mód volný a přídržný. Pásmo  
344 aktivního zachycení musí být schopno zachytit povolené poměrné kmitočtové odchytky  
345 řízeného oscilátoru.

Tabulka 3 – Vlastnosti uzlu synchronizační sítě

Úroveň	Maximální povolená poměrná kmitočtová odchylka na 1 den	Maximální převýšení přenosu fáze [dB]	Zlomový kmitočet přenosu [s <sup>-1</sup> ]	Pokles přenosu fáze [dB/dek]
2	$1 \times 10^{-9}$	0,2	0,1	20
3	$2 \times 10^{-8}$	0,2	0,1	20

347  
348  
349  
350  
351

#### Článek 9

#### Požadavky na synchronizační cesty

352 (1) Jako synchronizační cesty mezi uzly synchronizační sítě se využívají cesty  
353 s multiplexními signály nebo příspěvkovými signály a nebo cesty se signály o určitých  
354 kmitočtech.

355

356 (2) Na synchronizačních cestách platí tyto podmínky:

- 357 a) pro přenos taktovacího signálu od vzdáleného etalonu kmitočtu k referenčnímu  
358 generátoru taktu musí být synchronizační cesta zálohována a nesmí přenášet informaci,  
359 b) pro přenos taktovacího signálu od referenčního generátoru ke generátorům roviny 2 se  
360 užije multiplex bez uživatelské informace, nebo signál přenášející takt o určitém  
361 kmitočtu,  
362 c) pro přenos taktovacího signálu mezi generátory roviny 2, do rovin nižších a v rovinách  
363 nižších se užije multiplex nebo příspěvkový signál PCM, PDH či SDH. Příspěvkové  
364 signály mohou nést uživatelské informace.

365

366 (3) Při využití multiplexního signálu je třeba respektovat vliv syntezátorů kmitočtu,  
367 které jsou použity pro převody mezi kmitočty na celkový přenos uzlu pro fázové chvění.

368

369 (4) Rozložení wanderu, jeho kumulaci podél synchronizačních řetězců a jeho možný  
370 vliv na wander v příčném uživatelském spojení v nižší vrstvě sítě, je uvedeno v příloze C  
371 Doporučení ITU-T G.823.

372

373 (5) Přenos taktovacích signálů pro potřeby synchronizace sítě není přípustný po  
374 analogových cestách, viz též čl. 11.

375

376

#### Článek 10

#### Podmínky údržby a měření na generátorech

377  
378  
379

380 (1) Přístupy k měření kmitočtových a časových parametrů taktu definují doporučení  
381 ITU-T G. 810 a norma EN 300 462-1-1, 2-1.

382

383 (2) Měřicí metody musí respektovat velmi nízkou kmitočtovou nepřesnost taktů. Pro  
384 údržbu a měření na referenčním generátoru taktu (PRC) platí ustanovení dohodnutá mezi  
385 výrobcem a uživatelem. Při měření na PRC je třeba se opírat o mezinárodně koordinovaný  
386 čas UTC.

387

388 (3) Při zásazích údržby nebo při měřeních na generátorech taktu musí být zachována  
389 ostatní ustanovení tohoto opatření obecné povahy.

390

391



## Článek 11

### Způsoby synchronizace sítí při jejich propojení a spolupráci

(1) Synchronizační vztah sítí je určen vztahem jejich podpůrných synchronizačních sítí. Synchronizační vztah mezi dvěma sítěmi může být synchronní nebo plesiochronní. Tento vztah je určen vztahem příslušných referenčních generátorů taktu. Propojení v nižších úrovních sítí není součástí synchronizačních sítí a neslouží pro přenos taktu. Předpokladem je, že synchronizace uvnitř jednotlivých sítí je vyřešena užitím metody hierarchické nucené synchronizace HMS.

(2) Při synchronním vztahu mezi dvěma sítěmi může být vztah dvojího typu:

- a) sítě jsou řízeny tímtež referenčním generátorem PRC, který musí splňovat požadavky Doporučení ITU-T G.811,
- b) jedna síť je řízena prostřednictvím jiné sítě, jejíž referenční generátor PRC musí splňovat požadavky Doporučení ITU-T G.811. Přebírá-li síť svůj referenční takt prostřednictvím jiné sítě, je třeba celkový počet hierarchických stupňů synchronizace omezit na pět.

(3) Síť se synchronním vztahem se z technického hlediska navenek jeví jako síť řízené jedinou synchronizační sítí. Zálohování synchronizační cesty mezi různými sítěmi a odpovídající výběr se děje postupy obdobnými postupům uvnitř jedné sítě. Příklad, kdy je síť B synchronizována současně po několika synchronizačních cestách ze sítě A, je případem synchronizace dvou fyzicky oddělených sítí B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> (z nichž se síť B sestává) prostřednictvím sítě A.

(4) V případě plesiochronního vztahu mají příslušné sítě nezávislé referenční generátory PRC. Při spojení mezi nimi dochází ke skluzům v ústřednách, jimiž sítě navazují. Případy plesiochronního vztahu, kdy jsou sítě řízeny nezávislými referenčními generátory PRC, jež všechny splňují požadavky Doporučení ITU-T G.811, jsou případy vztahu pseudosynchronního.

(5) Zvláštní případy vztahu dvou sítí:

- a) jestliže je pro synchronizaci uvnitř určité sítě použita metoda vzájemné synchronizace, je mezi touto sítí a jinou sítí přípustný pouze vztah plesiochronní,
- b) jestliže určitá síť pracuje mezi svými uzly plesiochronně, pracuje plesiochronně i ve vztahu k jiné sítí,
- c) kmitočtová nepřesnost  $\pm 1 \times 10^{-9}$ /den se u referenčního generátoru taktu považuje za náhradní řešení. Síť s takovýmto referenčním generátorem nesmí být zdrojem taktu pro jinou síť a nemůže se podílet na spojení do mezinárodní sítě.

(6) Z hlediska synchronizace se vztah sítí – analogová část sítě omezuje pouze na přenos taktu směrem od sítě k analogové části sítě.

(7) Přenos taktovacího signálu pro potřeby synchronizační sítě není přípustný po analogových cestách. Jednotlivé analogové části sítě vystupují pouze jako analogová zařízení, která se sítí spolupracují.

## Článek 12

### Podmínky v propojovacích bodech

(1) Pro synchronizaci jednotlivých sítí platí toto opatření obecné povahy v celém rozsahu.

(2) Pro synchronizaci propojených sítí platí ustanovení čl. 4, čl. 5 a čl. 11.

447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501

(3) Jsou-li při synchronním vztahu sítí řízeny sítě referenčním generátorem PRC, platí ustanovení čl. 11 odst. 2 písm. a). Pro uspořádání přenosu řídicího taktovacího signálu z roviny 1 do roviny 2 platí u jednotlivých sítí ustanovení čl. 5 odst. 3 a 4 a čl. 9 odst. 2 písm. a). Propojovací bod nepřenáší taktovací signál.

(4) Je-li při synchronním vztahu sítí jedna síť řízena prostřednictvím jiné sítě, platí ustanovení čl. 11 odst. 2 písm. b). V konkrétním případě je třeba, v rámci jednání o uzavření smlouvy o propojení, stanovit propojovací bod přenášející řídicí taktovací signál. Pro uspořádání přenosu řídicího taktovacího signálu platí ustanovení čl. 5 a čl. 9 odst. 2 písm. b) a c).

(5) Na propojovacím bodě platí ustanovení čl. 13 pro povolené hodnoty fázového chvění na synchronizačních a multiplexních rozhraních.

(6) Při propojení sítí je nutno trvale dodržovat členění výskytu skluzů v mezinárodní, dálkové (tranzitní) a místní síti podle čl. 4.

### Článek 13

#### **Povolené hodnoty fázového chvění na synchronizačních a multiplexních rozhraních**

(1) V použité konfiguraci synchronizační sítě je kterýkoliv řízený generátor taktu řízen taktovacím signálem prostřednictvím řetězce nadřazených generátorů taktu a synchronizačních cest, který je zobrazen v příloze 3. V příloze 3 je též znázorněno začlenění multiplexů PDH a SDH do synchronizačního řetězce.

(2) Synchronizační rozhraní, která jsou uvedena v příloze 3, jsou normami a doporučeními definována v těchto bodech:

- a) výstup PRC (ITU-T G.811 a ETSI EN 300 462-6, Part 6-1, 6-2),
- b) výstup řízeného generátoru taktu pro sítě založené na PDH (ITU-T G.812 a EN 300-462-4, Part 4-1, 4-2),
- c) výstup řízeného generátoru taktu SSU pro sítě založené na SDH (EN 300-462-4, Part 4-1, 4-2),
- d) výstup řízeného generátoru SEC síťového prvku SDH (ETS 300-462-5-1),
- e) výstup multiplexu PDH (ITU-T G.823 a EN 300 462-3-1).

(3) Povolené hodnoty fázového chvění na synchronizačních cestách jsou totožné s povolenými hodnotami fázového chvění na hierarchických rozhraních multiplexů PDH a SDH.

(4) Limity hodnot fázového chvění na hierarchických rozhraních PDH jsou stanoveny Doporučením ITU-T G. 823. Vhodné měřicí zařízení je specifikováno Doporučením ITU-T O 171.

(5) Limity hodnot fázového chvění na hierarchických rozhraních SDH jsou stanoveny Doporučením ITU-T G. 825 a normou EN 300 462-3-1.

(6) Limity hodnot fázového chvění multiplexních signálů na hierarchických rozhraních na optických mediích stanovují doporučení ITU-T G.957 a ITU-T G.958.

(7) Specifikace hodnot fázového chvění na vstupech a výstupech zařízení a jeho přenosu zařízením jsou součástí Doporučení ITU-T G.823, G.825 a normy EN 300 462-3-1.

502  
503  
504  
505  
506  
  
507  
508  
509  
510  
511  
  
512  
  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
  
521  
522  
523  
524  
  
525  
526  
  
527  
  
528  
  
529  
530  
  
531  
532  
  
533  
534  
  
535  
536  
  
537  
538  
  
539  
  
540

## Článek 14 Zrušovací ustanovení

Síťový plán synchronizace sítí elektronických komunikací založených na propojování okruhů č. SP/01/09.2005 se zrušuje ke dni nabytí účinnosti tohoto opatření obecné povahy.

## Článek 15 Účinnost

Toto opatření obecné povahy nabývá účinnosti patnáctým dnem ode dne jeho uveřejnění v Telekomunikačním věstníku.

## Odůvodnění

Úřad vydává opatření obecné povahy, kterým se stanoví síťový plán synchronizace sítí elektronických komunikací založených na propojování okruhů.

Zákonem č. 153/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony, došlo ke změně v ustanovení § 62 odst. 3 zákona. Změna ustanovení spočívala v povinnosti Úřadu nově vydávat síťové plány jako opatření obecné povahy.

Cílem tohoto opatření obecné povahy je vymezit požadavky na synchronizaci sítí elektronických komunikací založených na propojování okruhů a požadavky na synchronizaci při jejich propojování v rámci České republiky i v návaznosti na mezinárodní komunikační síť.

Článek 1 vymezuje rozsah problematiky, která je tímto opatřením obecné povahy upravena.

V článku 2 jsou vymezeny základní pojmy, které jsou dále v textu používány.

V článku 3 jsou specifikovány všeobecné požadavky na synchronizaci sítí.

V článku 4 až článku 9 jsou pak specifikovány detailnější požadavky související se synchronizací sítí a také jednotlivé synchronizační postupy a synchronizační cesty.

V článku 10 jsou stanoveny podmínky údržby a měření kmitočtových a časových parametrů na generátorech.

V článku 11 a článku 12 jsou definovány způsoby synchronizace při propojení a dále jsou stanoveny podmínky v propojovacích bodech.

V článku 13 jsou definovány povolené hodnoty fázového chvění na synchronizačních a multiplexních rozhraních.

V článku 14 se zrušuje síťový plán synchronizace sítí elektronických komunikací založených na propojování okruhů č. SP/01/09.2005.

V článku 15 se stanovuje účinnost tohoto opatření obecné povahy.

\*\*\*

541           Na základě § 130 zákona a podle Pravidel Českého telekomunikačního úřadu pro  
542 vedení konzultací na diskusním místě správní orgán zveřejnil návrh opatření obecné povahy  
543 včetně výzvy k uplatnění připomínek na diskusním místě dne ..... 2011. Připomínky  
544 k návrhu opatření obecné povahy bylo možno uplatnit do ..... 2011. V této lhůtě uplatnily  
545 připomínky ..... Správní orgán připomínky vypořádal .....

546

547

548

549

Za Radu Českého telekomunikačního úřadu:

550

PhDr. Pavel Dvořák, CSc.

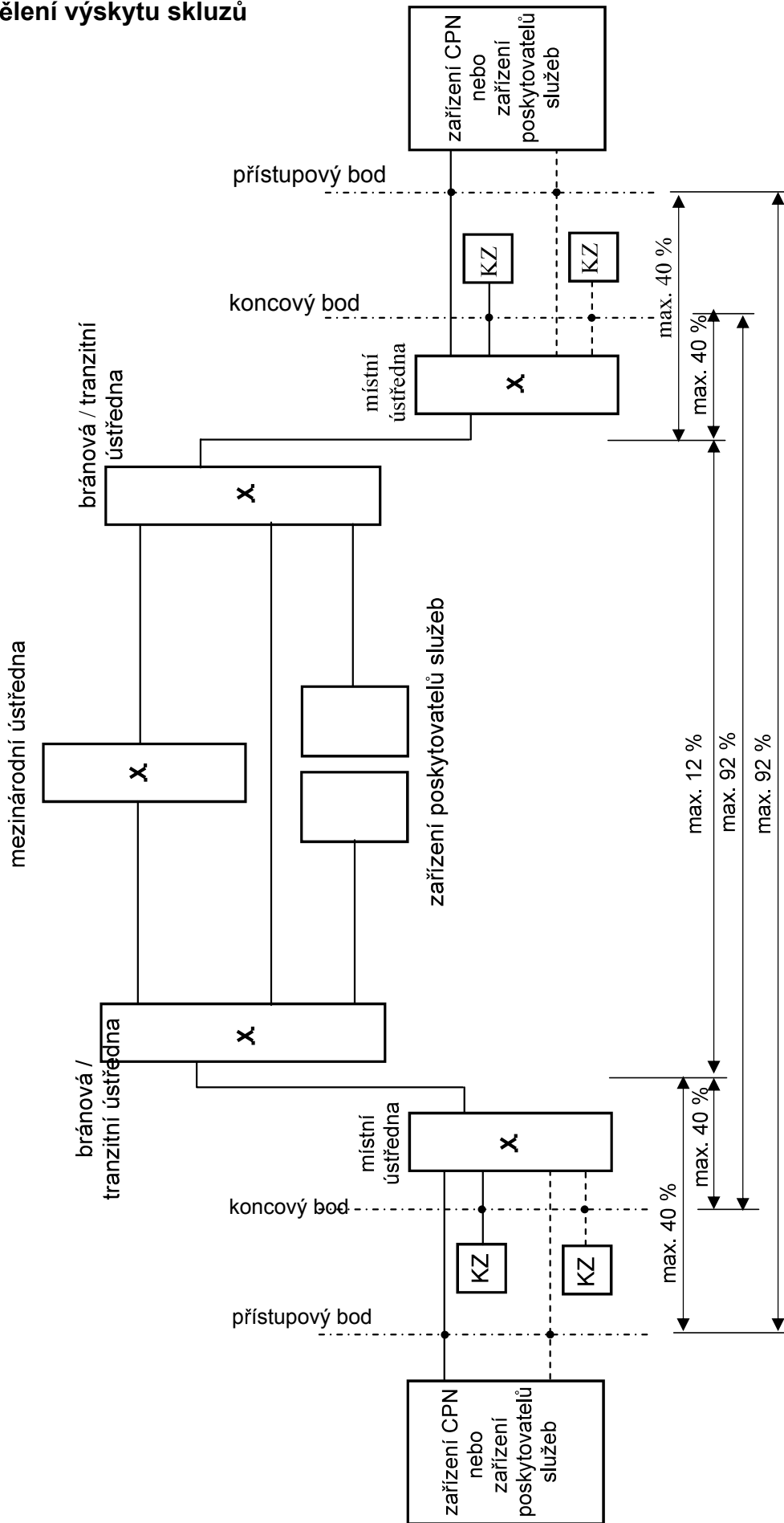
551

předseda Rady

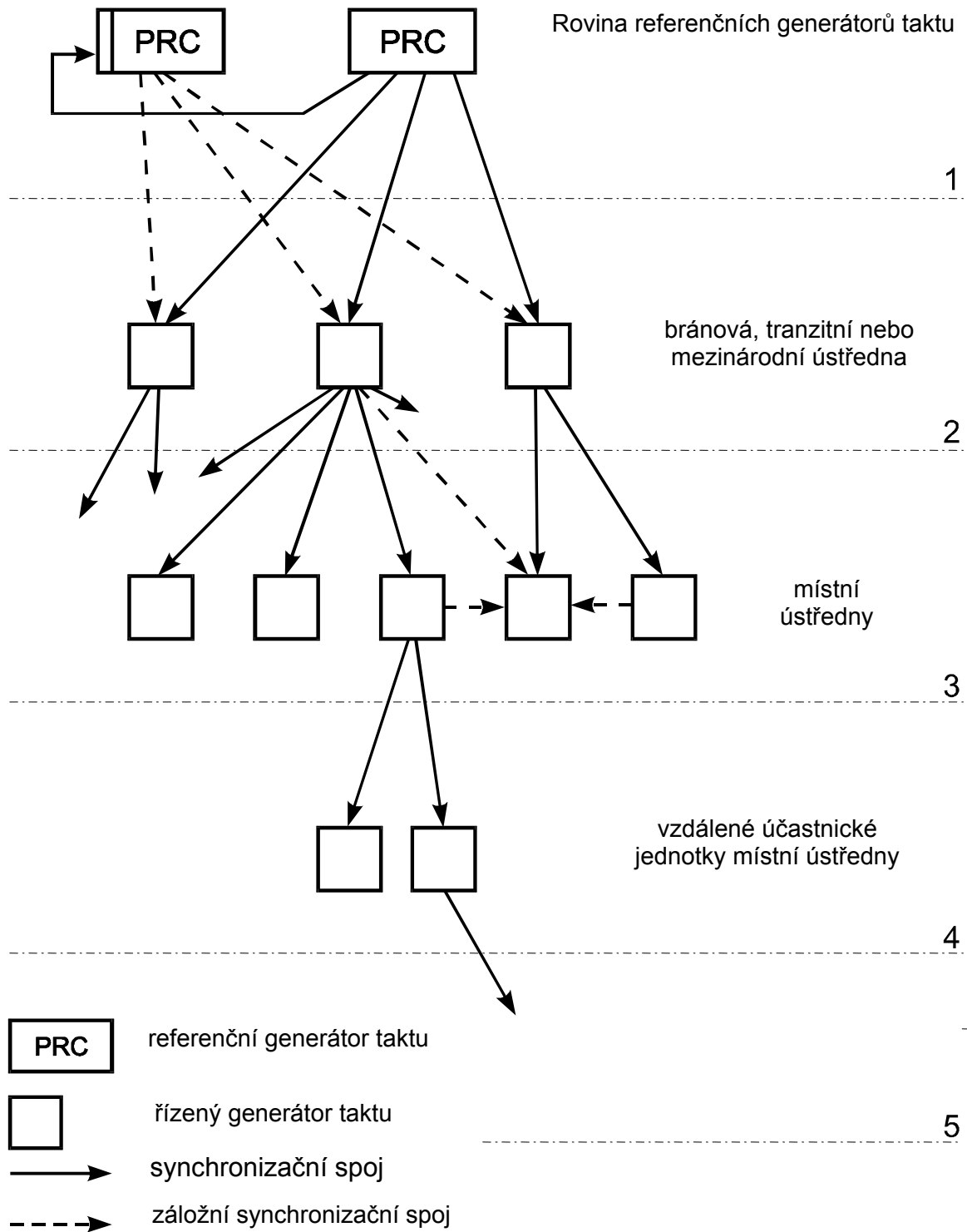
552

Českého telekomunikačního úřadu

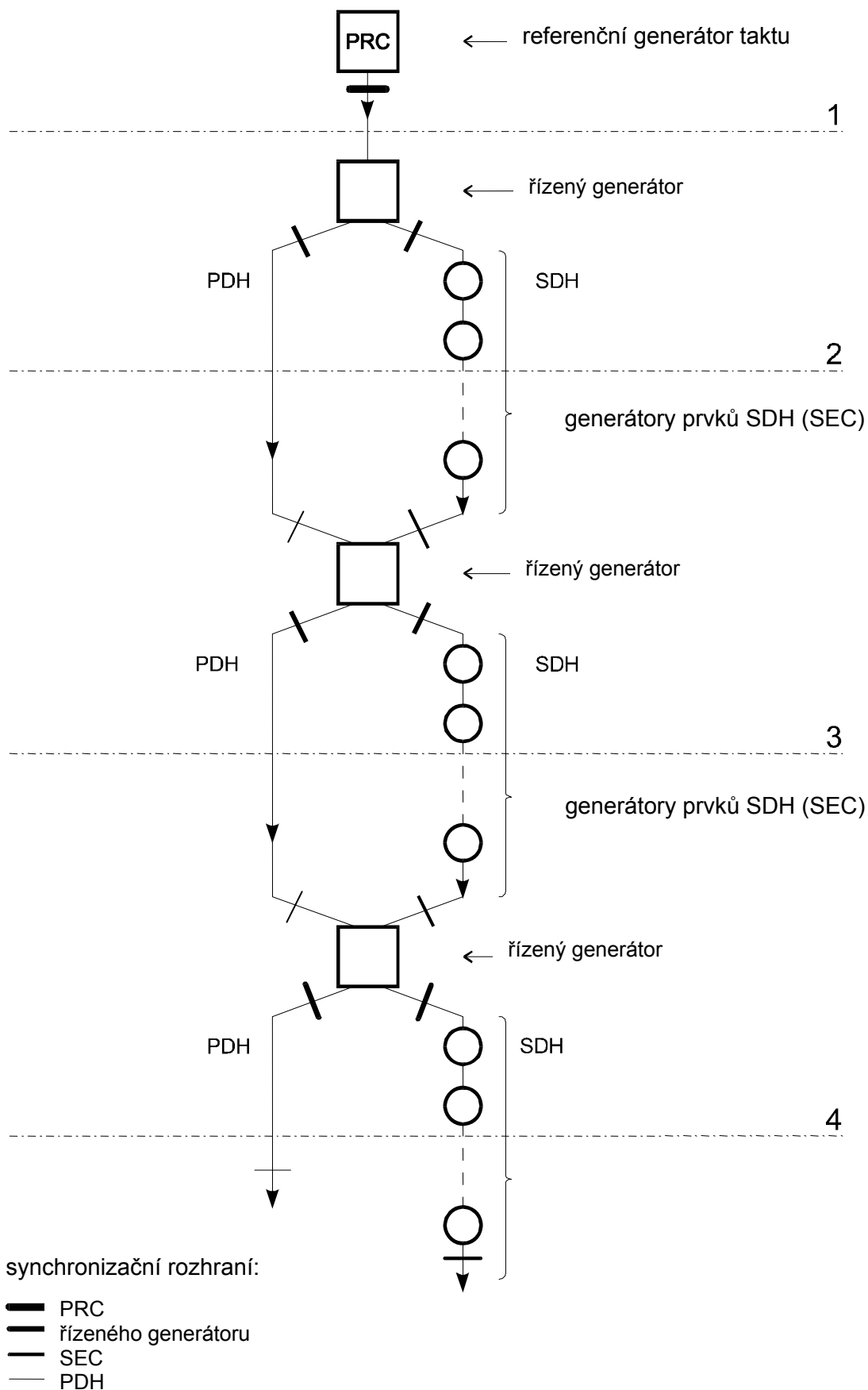
553



### Konfigurace synchronizační sítě



Synchronizační rozhraní při využití multiplexů PDH, SDH



**Seznam zkratk  
a použitých pojmů v anglickém jazyce**

<b>Zkratka</b>	<b>Český termín</b>	<b>Anglický termín</b>
<b>CPN</b>	Síť v objektu zákazníka	Customer Premises Network
<b>ETS</b>	Evropská telekomunikační norma	European Telecommunication Standard
<b>ETSI</b>	Evropský institut pro telekomunikační normy	European Telecommunications Standards Institute
<b>HMS</b>	Konfigurace synchronizační sítě	Hierarchical Master-Slave
<b>ISDN</b>	Digitální síť integrovaných služeb	Integrated Services Digital Network
<b>ITU-T</b>	Sektor standardizace telekomunikací ITU (dříve CCITT)	Telecomm. Standardisation Sector of ITU
<b>KZ</b>	Koncové zařízení	Terminal Equipment
<b>MnÚ</b>	Mezinárodní ústředna	International Exchange
<b>MRTIE</b>	Maximální relativní chyba časového intervalu	Maximum Relative TIE
<b>MTIE</b>	Maximální chyba časového intervalu	Maximum Time Interval Error
<b>PCM</b>	Pulsní kódová modulace	Pulse Code Modulation
<b>PDH</b>	Plesiochronní digitální hierarchie	Plesiochronous Digital Hierarchy
<b>PRC</b>	Referenční generátor taktu	Primary Reference Clock
<b>SDH</b>	Synchronní digitální hierarchie	Synchronous Digital Hierarchy
<b>SEC</b>	Generátor prvku SDH	Synchronous Equipment Clock
<b>SSU</b>	Synchronizační jednotka v uzlu SDH	Synchronization Supply Unit
<b>TDEV</b>	Časová odchylka	Time Deviation
<b>TIE</b>	Chyba časového intervalu	Time Interval Error
<b>TÚ</b>	Tranzitní ústředna	Transit Exchange
<b>UI</b>	Jednotkový interval	Unit Interval
<b>UTC</b>	Universální koordinovaný čas	Universal Time Coordinated
	Fázové chvění	Phase discontinuities
	Fázové chvění se složkou rychlou	Jitter
	Fázové chvění se složkou pomalou	Wander



<b>Zkratka</b>	<b>Český termín</b>	<b>Anglický termín</b>
	Hierarchická synchronizace	Hierarchical synchronisation
	Metoda synchronizace:	Synchronization method:
	– nucená	– master-slave
	– vzájemná	– mutually
	Multiplexní signál	Multiplex signal
	Příspěvkový signál	Tributaries signal
	Řídící taktovací signál	Reference timing signal
	Řízení generátoru:	Clock control:
	– jednoduché	– single ended
	– zdvojené	– double ended
	Řízený generátor taktu	slave clock
	Skluž	Slip
	Synchronizační cesta	Synchronisation line
	Synchronizační zpráva	Synchronisation status message
	Synchronizační rozhraní	Synchronization interface
	Synchronizační řetězec	Synchronisation chain
	Synchronizační uzel	Synchronization node
	Taktovací signál (takt)	Clock signal
	Vztah taktovacích signálů:	Clock signal mode:
	– synchronní	– synchronous
	– asynchronní	– asynchronous
	– mezočronní	– mezochronous
	– plesiochronní	– plesiochronous
	– pseudosynchronní	– pseudosynchronous

## Seznam norem ETSI a EN

**EN 300 462-1-1 V.1.1.1 (1998-05)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 1-1: Definitions and terminology for synchronization networks,

**ETSI EN 300 462-2-1 V.1.1.2 (1999-08)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 2-1: Synchronization network Architecture,

**EN 300 462-3-1 V.1.1.1 (1998-05)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 3-1: The control of jitter and wander within synchronization networks,

**EN 300 462-4-1 V.1.1.1 (1998-05)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 4-1: Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to Synchronous Digital Hierarchy (SDH) and Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) equipment,

**ETSI EN 300 462-4-2 V.1.1.1 (1999-12)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 4-2: Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to Synchronous Digital Hierarchy (SDH) and Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) equipment; Implementation Conformance Statement (ICS) proforma specification,

**EN 300 462-5-1 V.1.1.2 (1998-05)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 5-1: Timing characteristics of slave clocks suitable for operation in Synchronous Digital Hierarchy (SDH) equipment,

**EN 300 462-6-1 V.1.1.1 (1998-05)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 6-1: Timing characteristics of primary reference clocks,

**ETSI EN 300 462-6-2 V.1.1.1 (2000-03)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 6-2: Timing characteristics of primary reference clocks; Implementation Conformance Statement (ICS) proforma specification,

**ETSI EN 300 462-7-1 V.1.1.1 (2000-05)** Transmission and Multiplexing (TM); Generic requirements for synchronization networks; Part 7-1: Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to equipment in local node applications.

**Seznam doporučení ITU-T**

- G.701** (03/93) Digital transmission system – Terminal equipments – Vocabulary of digital transmission and multiplexing, and pulse code modulation (PCM) terms (ITU-T 09/97),
- G.703** (04/91) Digital transmission system – Terminal equipments – Physical / electrical characteristics of hierarchical digital interfaces (ITU-T 09/97),
- G.704** (07/95) Digital transmission system – Terminal equipments – Synchronous frame structures used 1544, 6 312, 2 048, 8 488 and 44 736 kbit/s hierarchical levels (ITU-T 09/97),
- G.783** (04/97) Digital transmission system Terminal equipments - Characteristics of synchronous digital hierarchy (SDH) equipment functional blocks (ITU-T 09/97),
- G.810** (08/96) Digital transmission system – Digital networks – Definitions and terminology for synchronization networks (ITU-T 09/97),
- G.811** (11/88) Digital transmission system – Digital networks – Timing requirements at the outputs of primary reference clock suitable for plesiochronous operation of international digital links (Blue Book Fascicle III.5) (ITU-T 09/97),
- G.812** (11/88) Digital transmission system – Digital networks – Timing requirements at the outputs of slave clock suitable for plesiochronous operation of international digital links (Blue Book Fascicle III.5) (ITU-T 09/97),
- G.813** (08/96) Digital transmission system – Digital networks – Timing characteristics of SDH equipment slave clock (SEC) (ITU-T 09/97),
- G.823** (03/93) Digital transmission system – Digital networks – The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy (ITU-T 09/97),
- G.824** (03/93) Digital transmission system – Digital networks – The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 1544 kbit/s hierarchy (ITU-T 09/97),
- G.825** (03/93) Digital transmission system – Digital networks – The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH) (ITU-T 09/97),
- G.958** (11/94) Digital transmission system – Digital section and digital line system – Digital line systems based on the synchronous digital hierarchy for use optical fibre cables (ITU-T 09/97),
- O.171** (04/97) Specifications of measuring equipment – Equipment for the measurement of digital and analogue /digital parameters – Timing jitter and wander measuring equipment for digital systems based on the plesiochronous digital hierarchy (PDH) (ITU-T 09/97).