



КОМУТАЦИОНИ  
СИСТЕМ  
СРЦЕ  
ТЦ-011

Регистарска  
сигнализаци-  
ја  
R1,5

Београд, 12 јануар 2005 г.

# Садржај

<b>1</b>	<b>УВОД</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>СИГНАЛНИ КОД</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ОБРАДА ПОЗИВА</b>	<b>5</b>
3.1	Одлазни позив . . . . .	5
3.1.1	Сигнал Б1 (“Захтев за првом цифром позв. птп.”) . . . . .	6
3.1.2	Сигнал Б2 (“Захтев за следећом цифром”) . . . . .	6
3.1.3	Сигнал Б3 (“Захтев за претходно предатом цифром”) . . . . .	6
3.1.4	Сигнал Б4 (“Позвани претплатник слободан”) . . . . .	6
3.1.5	Сигнал Б5 (“Позвани претплатник заузет”) . . . . .	7
3.1.6	Сигнал Б6 (“Захтев за претх. пред. цифром, добијеном са изоблич.”) . . . . .	7
3.1.7	Сигнал Б7 (“Преоптерећење или недостатак линија за везу” ) . . . . .	7
3.1.8	Сигнали Б8, Б9, Б10 (“Прелазак на декадско бирање”) . . . . .	7
3.1.9	Сигнал Б15 (“Одсуство пријема информација у долазној централни”) . . . . .	7
3.1.10	Пријем предугог тона . . . . .	7
3.1.11	Пријем изобличеног тона . . . . .	8
3.2	Долазни позив . . . . .	9
3.2.1	Сигнали А1-А10 (“Цифре позиваног претплатника”) . . . . .	10
3.2.2	Сигнал А13 (“Захтев за понављањем претходно предатог сигнала”) . . . . .	10
3.2.3	Пријем изобличеног тона . . . . .	10
3.2.4	Пријем предугог тона . . . . .	11
3.2.5	Недостатак спојних путева . . . . .	11
3.2.6	Крај бирања . . . . .	12
<b>4</b>	<b>“END-TO-END” РАД</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>ВРЕМЕНСКЕ КОНТРОЛЕ</b>	<b>14</b>

## 1 УВОД

Регистарска сигнализација *R1,5* је настала из сигнализације *R2* од које је и преузета логика предаје сигнала. За *R1,5* сигнализацију су искоришћене *ITU-T No.5* и *R1* препоруке за филтере за долазне и одлазне учестаности. За пренос информација се користе исте учестаности за оба смера комуникације, те се стога захтев и одговор на захтев морају одвојити у времену.

Идеја сигнализације *R1,5* је следећа: сваки сигнал се појављује као комбинација учестаности кода “2 од 6” с константним кораком између две најближе учестаности. Број могућих сигнала у сваком правцу одређује се бројем различитих комбинација 2 учестаности од понуђених 6, а то се рачуна преко следеће формуле када је  $m = 6$ ,  $n = 2$ :

$$C_m^n = m!/(n!(m-n)!) = 15$$

На тај начин, добија се 15 комбинација. У састав сваког сигнала улазе две од шест следећих учестаности:

$$\begin{array}{lll} f_0 = 700 \text{ Hz} & f_1 = 900 \text{ Hz} & f_2 = 1100 \text{ Hz} \\ f_4 = 1300 \text{ Hz} & f_7 = 1500 \text{ Hz} & f_{11} = 1700 \text{ Hz} \end{array}$$

Трајање сигнала је  $45 \pm 5$  ms.

Протокол се сврстава у самоконтролишуће и предвиђа могућност повећања сигурности преношене информације. Скоро сваком сигналу у повратном смеру одговарају сигнали у директном смеру. Ако постоји било каква сумња у исправност примљеног сигнала, захтева се понављање претходно предатог сигнала, примљеног с изобличењима. Број таквих захтева ограничава се или бројем могућих покушаја или посредством временске контроле.

Одступање учестаности од којих се састоји сигнал би требало да буде мање од 15 Hz.

## 2 СИГНАЛНИ КОД

Сигнални код је представљен у табели 1. Првих десет комбинација у директном смеру користе се за предају информација о броју и стању претплатника, а комбинације од 11 до 15 - за емитовање других сигнала, неопходних при успостављању везе. Комбинације учестаности у табелици су биране тако да збир учестаности одговара преношеној цифри (са изузетком нуле).

Број сигнала	Учестаности	Сигнал	
		Одлазни смер (сигнали А групе)	Долазни смер (сигнали Б групе)
1	$f_0, f_1$	Цифра 1	Захтев за првом цифром броја позваног претплатника
2	$f_0, f_2$	Цифра 2	Захтев за следећом цифром
3	$f_1, f_2$	Цифра 3	Захтев за претходно преданом цифром
4	$f_0, f_4$	Цифра 4	Позвани птп. слободан
5	$f_1, f_4$	Цифра 5	Позвани птп. заузет
6	$f_2, f_4$	Цифра 6	Захтев за претходно преданом цифром, примљеном са изобличењем (захтев за понављањем)
7	$f_0, f_7$	Цифра 7	Сигнал проптерећења (недостатак слободних путева)
8	$f_1, f_7$	Цифра 8	Захтев за предајом целог броја (почиње с првом цифром) декадн. кодом
9	$f_2, f_7$	Цифра 9	Захтев за предајом следеће, а затим и преосталих цифара броја позваног птп. декадним кодом
10	$f_4, f_7$	Цифра 0	Захтев за понављањем претходно предане цифре, а затим осталих цифара броја позваног претплатника декадним кодом
11	$f_0, f_{11}$	Резерва	Резерва
12	$f_1, f_{11}$	Потврђивање сигнала повратног смера бр. 4, 5, 8, 9, 10	Резерва
...			

Број сигнала	Учестаности	Сигнал	
		Одлазни смер (сигнали А групе )	Долазни смер (сигнали Б групе )
13	$f_2, f_{11}$	Захтев за понављањем претходно предатог сигнала, примљеног са изобличењем	Резерва
14	$f_4, f_{11}$	Резерва	Резерва
15	$f_7, f_{11}$	Резерва	Одсуство пријема вишефреквентне информације

Табела 1: Сигнални код R1,5

### 3 ОБРАДА ПОЗИВА

У стању “слободно” процес обраде позива могуће је започети са два типа захтева: *заузеће при одлазној вези* које преводи систем у стање “чекање сигнала Б”, и *заузеће при долазној вези* које преводи систем у стање “чекање сигнала А”. У следећим поглављима су описана и табеларно приказана стања обраде позива, сигнали који се примају и шаљу у тим стањима као и стања у која систем прелази.

#### 3.1 Одлазни позив

При обради одлазног позива примају се сигнали групе Б, а шаљу сигнали групе А.

Сигнали који се примају у стању “чекање сигнала Б”	Учестаности од којих се сигнал састоји	Значење сигнала	Следеће стање
Б1	$f_0, f_1$	Захтев за првом цифром броја позваног птп.	“чекање сигнала Б”
Б2	$f_0, f_2$	Захтев за следећом цифром	“чекање сигнала Б”
Б3	$f_1, f_2$	Захтев за претходно преданом цифром	“чекање сигнала Б”
Б4	$f_0, f_4$	Позвани птп. слободан	“слободно”
Б5	$f_1, f_4$	Позвани птп. заузет	“слободно”
Б6	$f_2, f_4$	Захтев за претходно преданом цифром, примљеном са изобличењем (захтев за понављањем)	“чекање сигнала Б”
Б7	$f_0, f_7$	Сигнал преоптерећења (недостатак слободних путева)	“слободно”
Б8	$f_1, f_7$	Захтев за предајом целог броја (почиње с првом цифром) декадним кодом	“слободно”
Б9	$f_2, f_7$	Захтев за предајом следеће, а затим и преосталих цифара броја позваног претплат. декадним кодом	“слободно”
Б10	$f_4, f_7$	Захтев за понављањем претходно предане цифре, а затим осталих цифара броја позваног птп. декадним кодом	“слободно”
...			

Сигнали који се примају у в стању “чекање сигнала Б”	Учестаности од којих се сигнал састоји	Значење сигнала	Следеће стање
Б11	$f_0, f_{11}$	Резерва	-
Б12	$f_1, f_{11}$	Резерва	-
Б13	$f_2, f_{11}$	Резерва	-
Б14	$f_4, f_{11}$	Резерва	-
Б15	$f_7, f_{11}$	Одсуство пријема вишефреквентног сигнала	“слободно”

### 3.1.1 Сигнал Б1 (“Захтев за првом цифром позваног претплатника”)

При појави сигнала **Б1**, “захтев за првом цифром позваног претплатника”, бројач броја предатих цифара  $n$  се поставља на 1, прекидајући временску контролу **Т1** од 4 s, покренуте у стању “слободно” пријемом захтева за обраду одлазних позива. Потом се остварује предаја цифара броја позваног претплатника, т.ј. шаље се сигнал  $A_i$  где је  $i = 1, \dots, 10$ . Бројач броја предатих цифара  $n$  се повећава за 1, поново се успоставља временска контрола  $T1 = 4$  sec, а процес остаје у стању “чекање сигнала Б”.

### 3.1.2 Сигнал Б2 (“Захтев за следећом цифром”)

ри појави сигнала **Б2**, “Захтев за следећом цифром”, реализује се иста операција, а процес остаје у истом стању “чекање сигнала Б”.

### 3.1.3 Сигнал Б3 (“Захтев за претходно предатом цифром”)

ри појави сигнала **Б3**, “захтев за претходно предатом цифром” бројач броја предатих цифри  $n$  се смањује за 1, прекида се временска контрола **Т1** и предаја цифара  $A_i$  где је  $i = 1, \dots, 10$ . Затим се бројач инкрементира, поново покреће временска контрола **Т1** и систем се враћа у стање “чекање сигнала Б”.

### 3.1.4 Сигнал Б4 (“Позвани претплатник слободан”)

По пријему сигнала **Б4**, “позвани претплатник слободан” у правцу долазне централе се шаље сигнал **А12** “потврђивање сигнала повратног смера Б4, Б5, Б8, Б9, Б10”. Такође се прекида временска контрола **Т1**, процес прелази у стање “слободно”, т.ј. фаза предаје броја позваног претплатника се завршава. За повећање поузданости протокола сигнализације корисно је увести контролу која проверава да ли је број предатих цифара  $n$  мањи од броја цифара које треба предати  $N$ , т.ј. када процес слања броја позваног претплатника

није завршен. У том случају веза се раскида, а процес обраде позива се враћа у стање “слободно”.

### 3.1.5 Сигнал Б5 (“Позвани претплатник заузет”)

Поступак обраде сигнала Б5, “Позвани претплатник заузет” је потпуно исти као и за сигнал Б4.

### 3.1.6 Сигнал Б6 (“Захтев за претходно предатом цифром, добијеном са изобличењем”)

Исти низ активности као и у случају стицања сигнала Б3 се предузима и у случају пријема сигнала Б6 “Захтев за претходно предатом цифром, добијеном са изобличењем”, т.ј. захтева за понављањем предате цифре.

### 3.1.7 Сигнал Б7 (“Преоптерећење или недостатак линија за везу” )

У стање “слободно” процес се враћа и при појављивању сигнала Б7 “преоптерећење или недостатак линија за везу”.

### 3.1.8 Сигнали Б8, Б9, Б10 (“Прелазак на декадско бирање”)

ријемом једног од сигнала Б8, Б9, Б10, који представљају “захтев за предају цифара декадним кодом”, формира се број цифре од које следи почетак предаје у декадном коду. У случају сигнала Б8 тај број је једнак 1, т.ј. неопходно је предати декадним кодом цео број, с тим да се почиње од прве цифре. У случају сигнала Б9 предаје се следећа и све преостале цифре, а у случају сигнала Б10 мора да се преда декадним кодом претходно предата цифра и све које након тога следе, тј.  $n = n - 1$ . После тога, се на преносник шаље сигнал А12 и процес се враћа у стање “слободно”.

### 3.1.9 Сигнал Б15 (“Одсуство пријема информација у долазној централи”)

У случају појаве сигнала Б15, “одсуство пријема информација у долазној централи”, укида се временска контрола Т1, а процес се враћа у стање “слободно”.

У случају пријема сигнала Б7 или Б15, одлазна централа може да понови процес успостављања везе преко другог преносника.

### 3.1.10 Пријем предугог тона

Поред сигнала Б типа могуће је примити захтев за раскидањем везе. Раскидање првог типа се шаље у случају истека временске контроле Т1 или при пријему превише дугог сигнала (дуже од 70 ms ). Процес се враћа у стање “слободно”.



### 3.1.11 Пријем изобличеног тона

Раскидање другог типа се јавља када се појави сигнал састављен од једне или три учестаности. У овом случају, у правцу долазне централе шаље се сигнал **A13** “*захтев за понављањем претходно предатог сигнала*” и процес остаје у стању “*чекања сигнала Б*”.

### 3.2 Долазни позив

При обради долазног позива примају се сигнали групе А, а шаљу сигнали групе Б.

Сигнали који се примају у стању “чекање сигнала А”	Учестаности од којих се сигнал састоји	Значење сигнала	Следеће стање
A1	$f_0, f_1$	Цифра 1	“чекање сигнала А”
A2	$f_0, f_2$	Цифра 2	“чекање сигнала А”
A3	$f_1, f_2$	Цифра 3	“чекање сигнала А”
A4	$f_0, f_4$	Цифра 4	“чекање сигнала А”
A5	$f_1, f_4$	Цифра 5	“чекање сигнала А”
A6	$f_2, f_4$	Цифра 6	“чекање сигнала А”
A7	$f_0, f_7$	Цифра 7	“чекање сигнала А”
A8	$f_1, f_7$	Цифра 8	“чекање сигнала А”
A9	$f_2, f_7$	Цифра 9	“чекање сигнала А”
A10	$f_4, f_7$	Цифра 0	“чекање сигнала А”
A11	$f_0, f_{11}$	Резерва	-
A12	$f_1, f_{11}$	Потврђивање сигнала повратног смера бр. 4, 5, 8, 9,10	-
A13	$f_2, f_{11}$	Захтев за понављањем претходно предатог сигнала примљеног са изобличењем	-
A14	$f_4, f_{11}$	Резерва	-
A15	$f_7, f_{11}$	Резерва	“слободно”

Сигнали који се примају у стању “крај бирања”	Учестаности од којих се сигнал састоји	Значење сигнала	Следеће стање
A12	$f_1, f_{11}$	Потврђивање сигнала повратног смера бр. 4, 5, 8, 9, 10	“слободно”
A13	$f_2, f_{11}$	Захтев за понављањем претходно предатог сигнала, примљеног са изобличењем	“крај бирања”

### 3.2.1 Сигнали A1-A10 (“Цифре позиваног претплатника”)

У случају долазне везе, успоставља се временска контрола **T2** ( $T2 = 250 \text{ ms}$ ), ка одлазној централи шаље се сигнал **B1** “захтев за првом цифром броја позваног претплатника” и процес прелази у стање “чекања сигнала типа A”. У овом стању је могућ пријем једног од сигнала од **A1** до **A10**, “цифре претплатничког броја позваног претплатника”. Ка одлазној централи се шаље сигнал **B2** “захтев за следећом цифром”, прекида се и поново успоставља временска контрола **T2** и процес се враћа у стање “чекање сигнала A”. У том случају, ако су све неопходне цифре броја позваног претплатника добијене, сигнал **B2** се не шаље и чека се информација о стању позваног претплатника.

### 3.2.2 Сигнал A13 (“Захтев за понављањем претходно предатог сигнала, примљеног са изобличењима”)

При појави сигнала **A13**, који означава “захтев за понављањем претходно предатог сигнала, примљеног са изобличењима”, шаље се претходно послата комбинација учестаности. Тада се прекида и поново успоставља временска контрола **T2**, а процес се враћа у стање “чекање сигнала A”. Треба приметити, да се број поновљених захтева ограничава обично на три и контролише се у долазној централи.

### 3.2.3 Пријем изобличеног тона

При појави сигнала директног смера са прекидом првог типа, т.ј. појаве се једна или три учестаности, ка одлазној централи се шаље сигнал **B6** “захтев за претходно преданом цифром, примљеном са изобличењем”, прекида се и поново се успоставља временска контрола **T2** и чека се понављање сигнала. У случају истека временске контроле  $T2 = 250 \text{ ms}$ , а да сигнал за то време није стигао, ка одлазној централи се шаље сигнал **B15** “одсуство пријема вишефреквентне информације” и процес прелази у стање “слободно”.

### 3.2.4 Пријем предугог тона

При појави прекида другог типа, тј. превише дугог сигнала **A** с трајањем дужим од 70 ms, временска контрола **T2** се прекида и процес, такође, прелази у стање “слободно”.

### 3.2.5 Недостатак спојних путева

У случају недостатка слободних везних путева, на преносник се шаље сигнал **B7**, прекида се временска контрола **T2** и процес прелази у стање “слободно”.

### 3.2.6 Крај бирања

На крају, када су све цифре броја успешно примљене, у зависности од стања претплатника **Б**, шаље се сигнал **Б4** “*Б слободан*” или **Б5** “*Б заузет*” и покреће се временска контрола **T2** ( $T2 = 250 \text{ ms}$ ). Процес прелази у стање “*крај бирања*”, јер сигнали **Б4** и **Б5** захтевају потврду сигналом у директном смеру **A12**. Према томе, у стању “*крај бирања*” се чека сигнал **A12**, а након пријема сигнала **A12** прекида се временска контрола **T2** и реализује повратак у стање “*слободно*”.

Ако се у стању “*крај бирања*” прими сигнал **A13**, који информише о томе да је претходно предат сигнал примљен са изобличењима, тада се понављају претходно емитовани сигнали **Б4** или **Б5**, прекида се па се поново стартује временска контрола **T2** и процес се враћа у стање “*крај бирања*”, продужавајући чекање потврђивања сигнала **Б4** и **Б5**.

## 4 “END-TO-END” РАД

Међурегистарска сигнализација у систему R1,5 се спроводи транзитирањем по процедури потврде између одлазног и долазног регистра који наизменично шаљу сигнале. Сигнали се шаљу кроз линкове без њиховог поновног генерисања у успутним централама. Само адресне информације потребне за усмеравање позива се преносе од одлазног регистра до долазног регистра транзитне централе. Транзитна централа проспаја говорну везу и ослобађа долазни регистар, тако да одлазни регистар почетне централе има директну комуникацију са долазним регистром следеће централе.

Сигнализација R1,5 дакле подржава рад “*end-to-end*”, али са извесним ограничењем. То су ситуације када се у обради позива захтева поновно слање послатих цифара. Пошто R1,5 омогућава слање само једне цифре уназад, у случају да се захтева слање више од једне цифре уназад, везу треба раскинути.

Особеност ове сигнализације је што захтев за враћањем уназад шаље “*следећа*” централа у ланцу успостављања позива.

---

## 5 ВРЕМЕНСКЕ КОНТРОЛЕ

За ову сигнализацију карактеристичне су две временске контроле:

$T1 = 4 \text{ s}$  - за одлазне позиве, дефинише време чекања на сигнале типа Б.

$T2 = 250 \text{ ms}$  - за долазне позиве, дефинише време чекања на сигнале типа А.