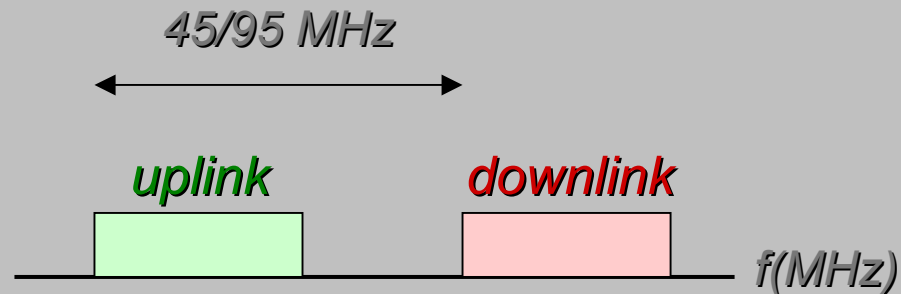


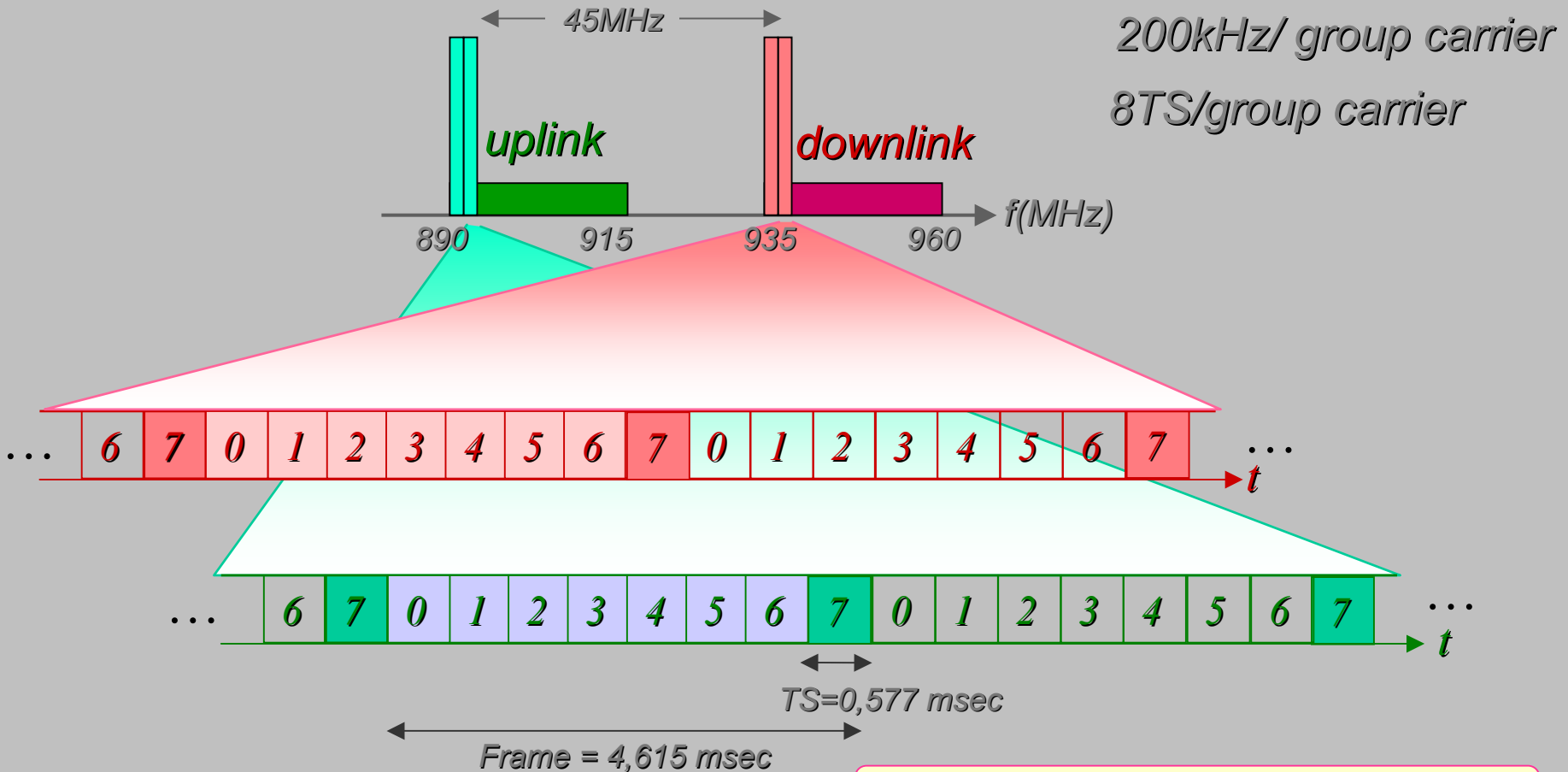
Ζώνες Συχνοτήτων GSM



E-GSM	880-890 / 925-935 MHz	(2X10 MHz)
GSM 900	890-915 / 935-960 MHz	(2X25MHz)
GSM 1800	1710-1785 / 1805-1880 MHz	(2X75MHz)
GSM 1900 USA	1850-1910 / 1930-1990 MHz	(2X60MHz)

Φυσικό Κανάλι (π.χ. GSM 900)

ακολουθία ζευγών TS (για την μετάδοση των ριπών πληροφοριών) σε ζεύγος group Carrier ή σε ακολουθία ζευγών group Carrier



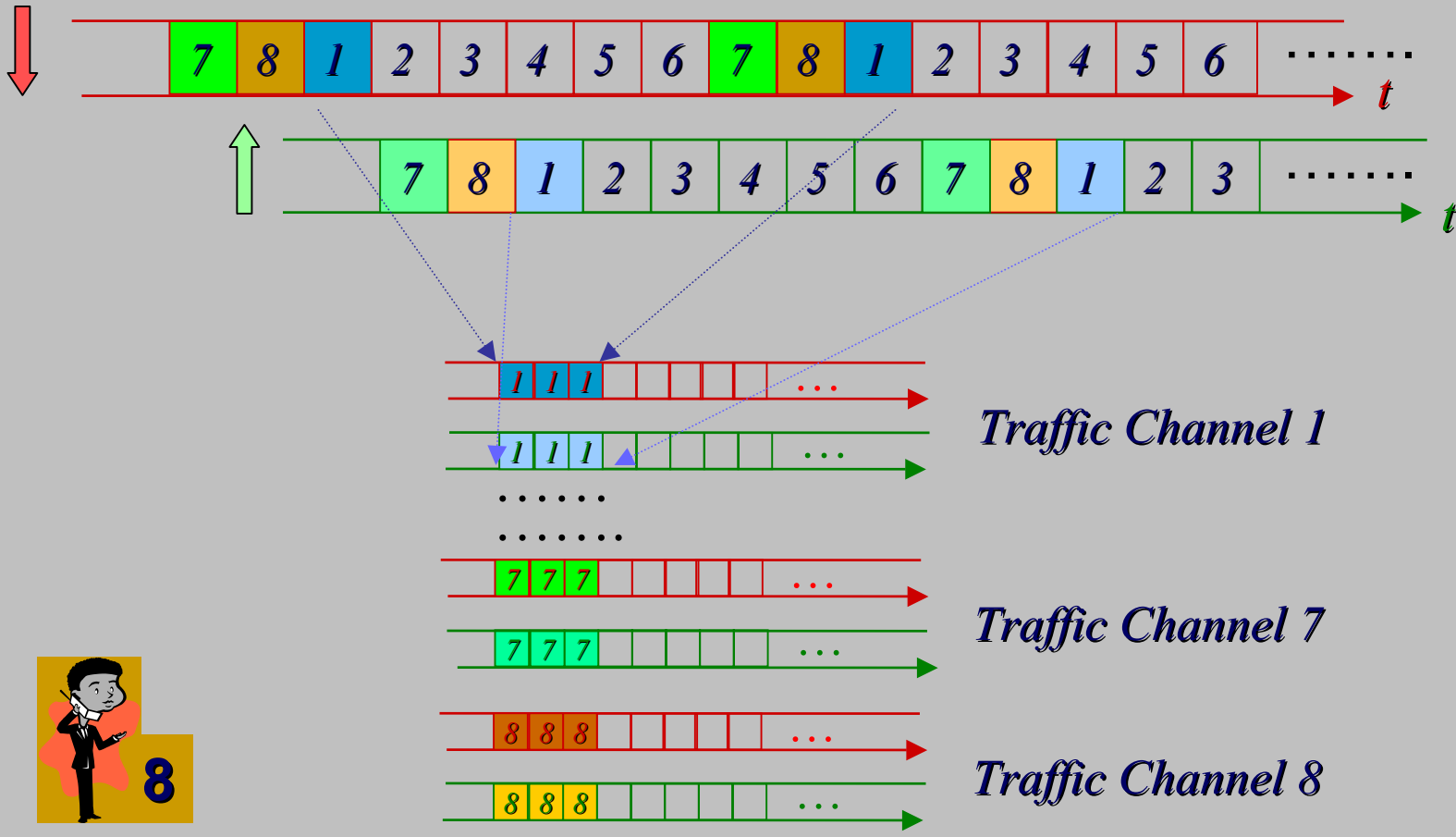
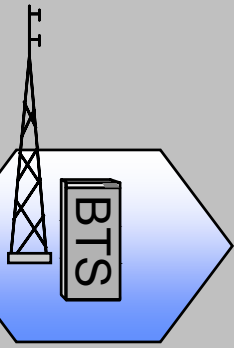
200kHz/ group carrier
8TS/group carrier

Μία TS/4,615 msec ή 216,7 φορές/sec

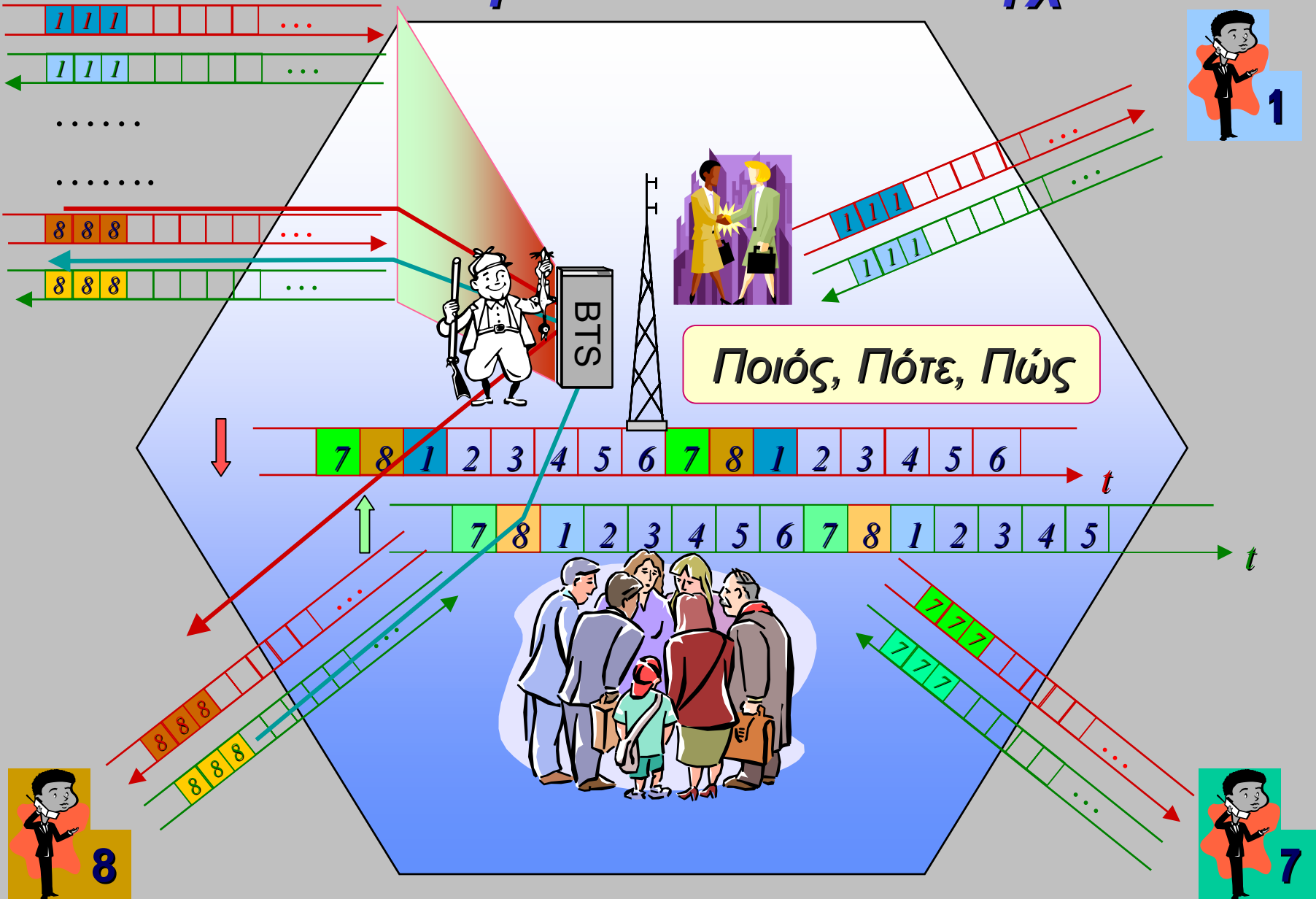
Λογικά Κανάλια Κίνησης

Συνεχής ροή ομοειδούς πληροφορίας

200kHz/ group carrier
8TS/group carrier



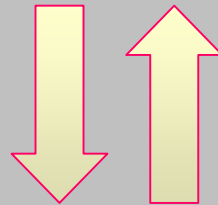
Λογικά Κανάλια Ελέγχου



Καταστάσεις Λειτουργίας

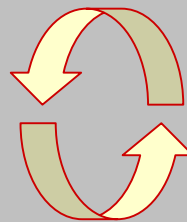
Ενεργοποίηση- Απενεργοποίηση
(Power ON-OFF)

“Αγκύρωση”
Εγγραφή
(Registration)



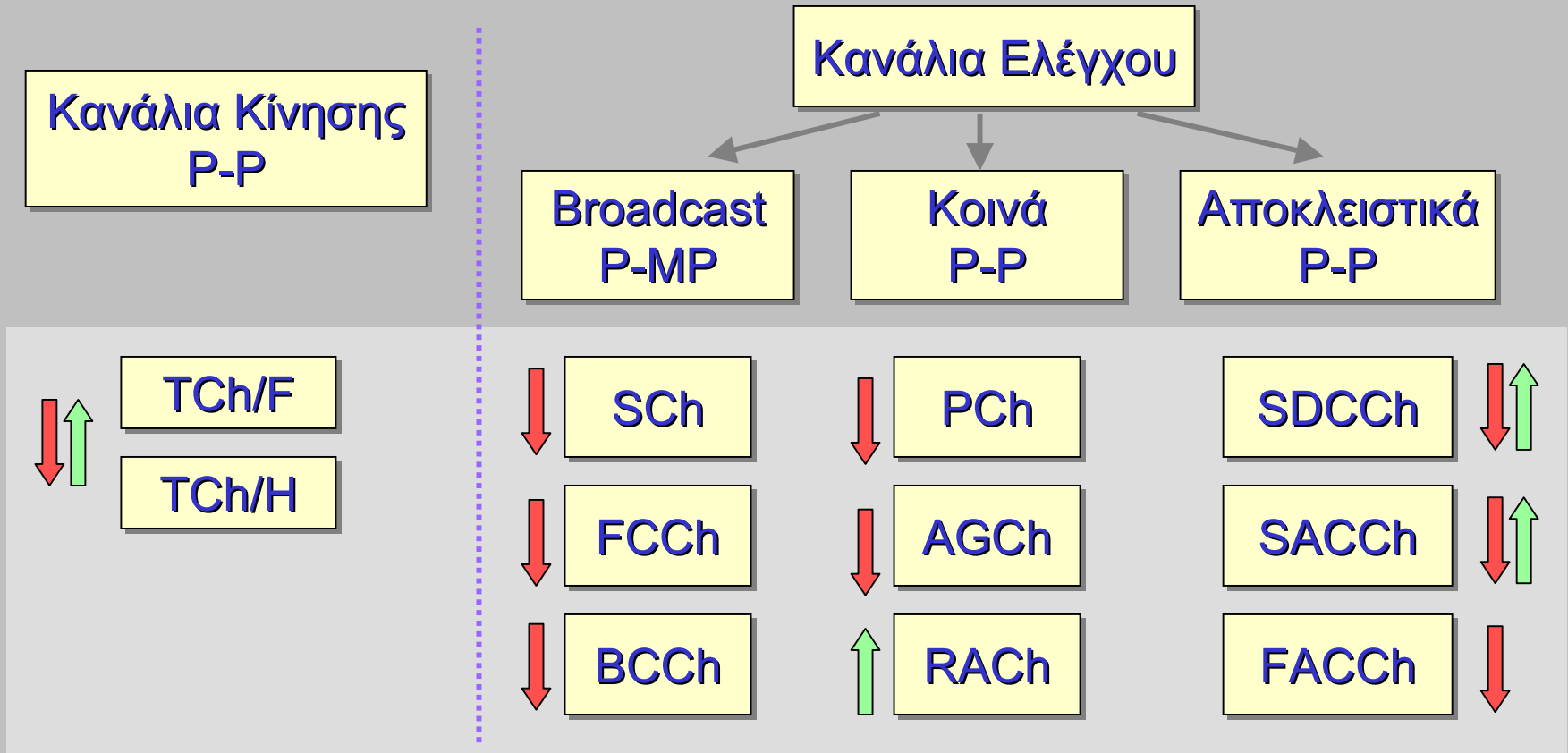
Κατάσταση Αναμονής
(Idle Mode)

Διαδικασία Προσπέλασης
(Access Procedure)
IMSI Attach, Detach



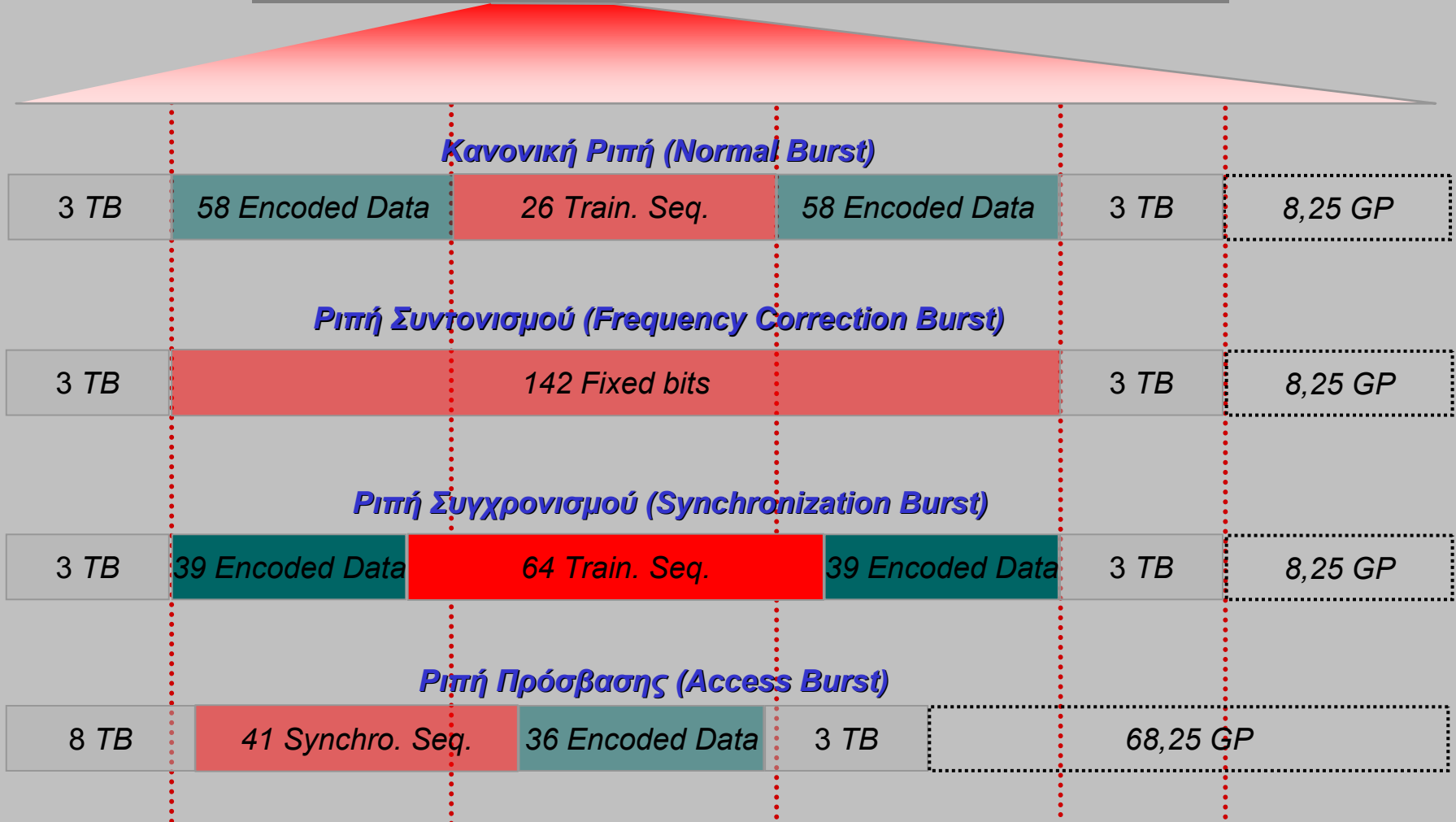
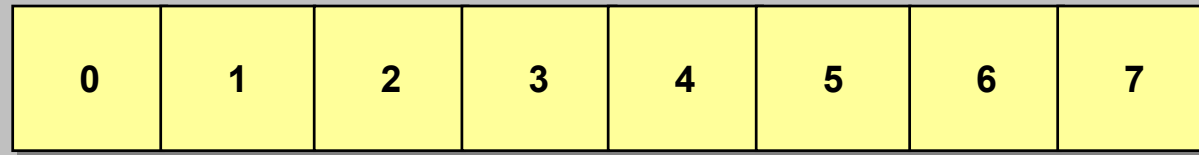
Αποκλειστική Λειτουργία
(Dedicated Mode)

Δομή Λογικών Καναλιών Ελέγχου



Είδη Ριπών

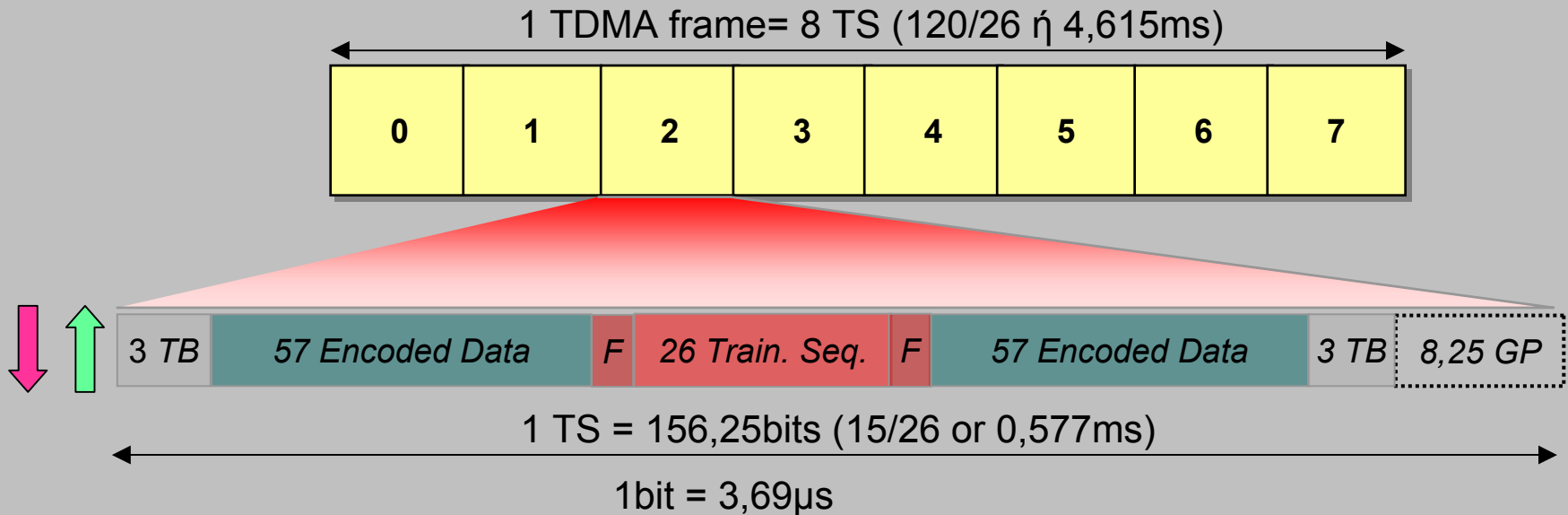
1 TDMA frame = 8 TS (120/26 ή 4,615ms)



Κανονική Ριπή

Κανονική Ριπή :

Χρησιμεύει για την μεταφορά πληροφοριών του καναλιού κίνησης (TCh) και όλων των καναλιών ελέγχου πλην των καναλιών RACH, SCh και FCCh που έχουν ιδικό τύπο ριπής .



ED: 2 ομάδες των 57 bits, κωδικοποιημένα δεδομένα συνδρομητή

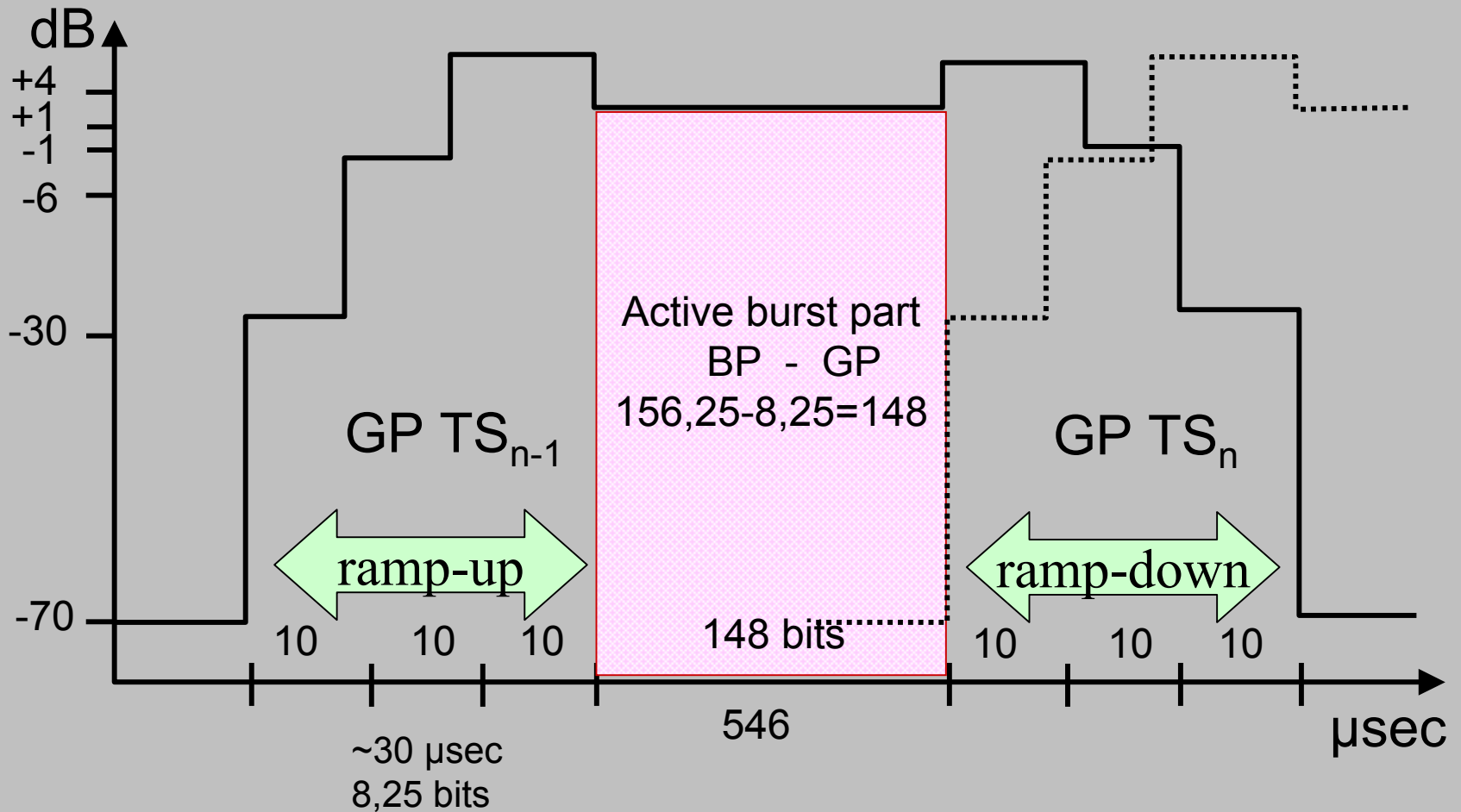
TS: ακολουθία εκμάθησης (μια από τις γνωστές στον ΚΣ οκτώ διαθέσιμες για κάθε ΣΒ ακολουθίες)

F: flag (0,1) για σηματοδότηση ριπής FACCh ή TCh/H

TB: bits ουράς στα άκρα της ριπής για set-reset της μνήμης του εξισωτή καναλιού (Viterbi equalizer)

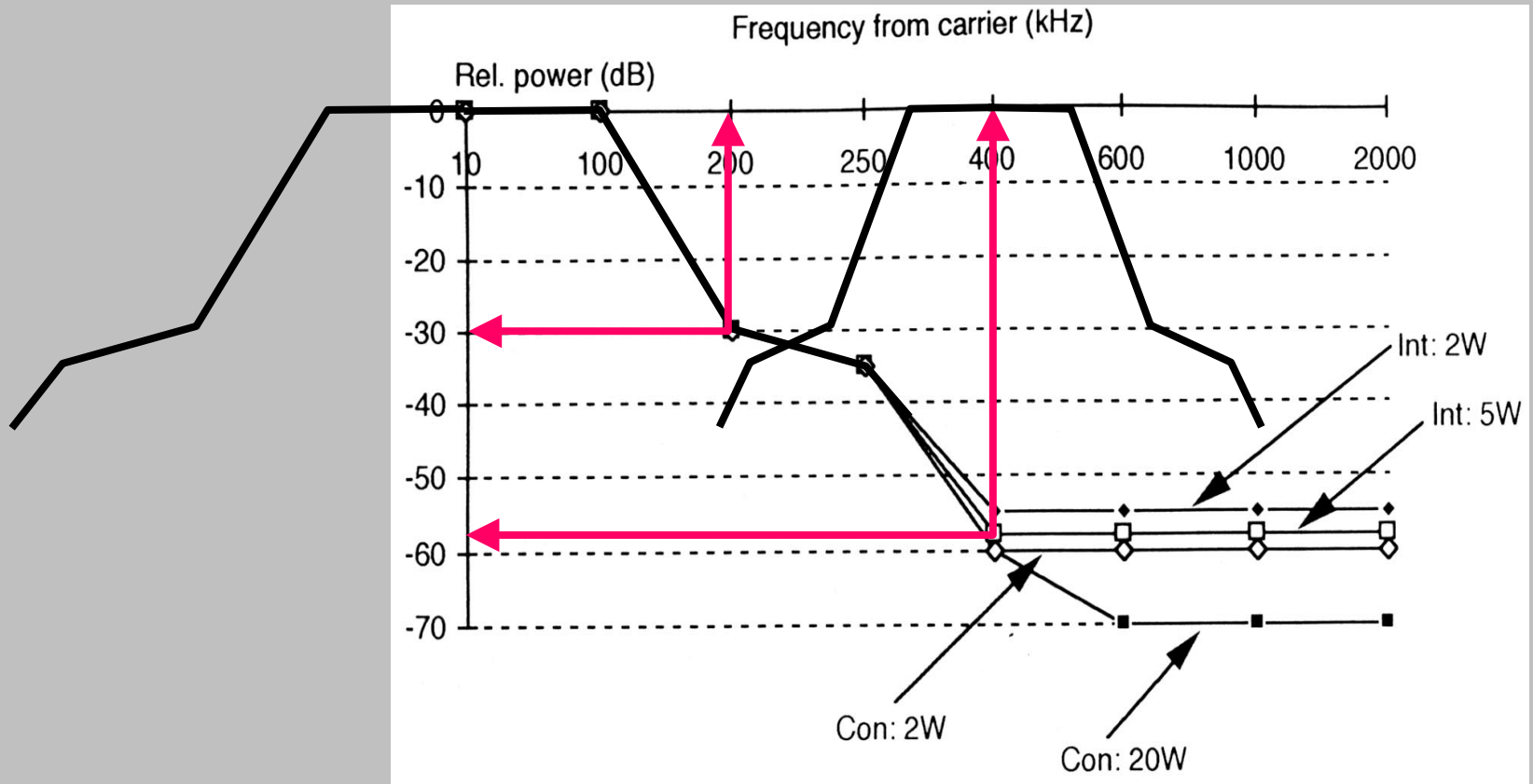
GP: περίοδος φύλαξης για προστασία επικάλυψης γειτονικών ριπών λόγω μικρό-καθυστερήσεων μετάδοσης. Στην διάρκεια της (δεν εκπέμπονται bits) η ριπή πρέπει να πέσει κατά 70 dB από την ονομαστική της τιμή.

ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΡΙΠΗΣ

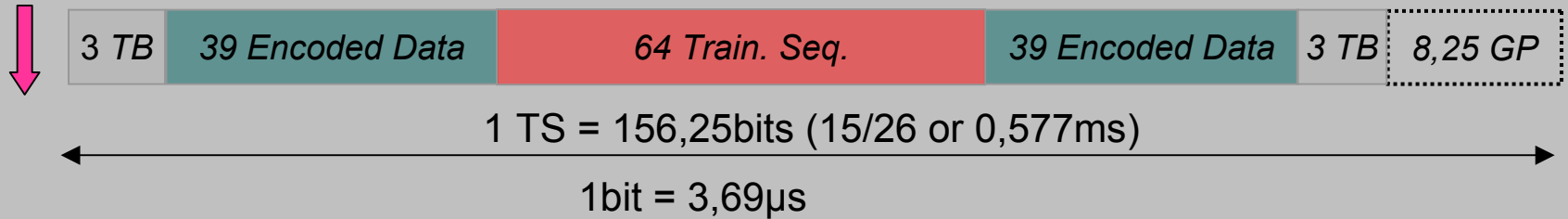


Στην διάρκεια της GP (δεν εκπέμπονται bits) η ριπή πρέπει να πέσει κατά 70 dB από την ονομαστική της τιμή. Ο συνδρομητής που έχει την επόμενη TS στην διάρκεια αυτή ξεκινά την εκπομπή του. Άρα η GP χρησιμοποιείται και από τους δύο.

GMSK RF Spectrum Modulation Mask



Ριπή SCh



ED: 2 ομάδες των 39 bits, κωδικοποιημένα δεδομένα του συστήματος (π.χ. τρέχον αριθμός πλαισίου, BSIC, ..)

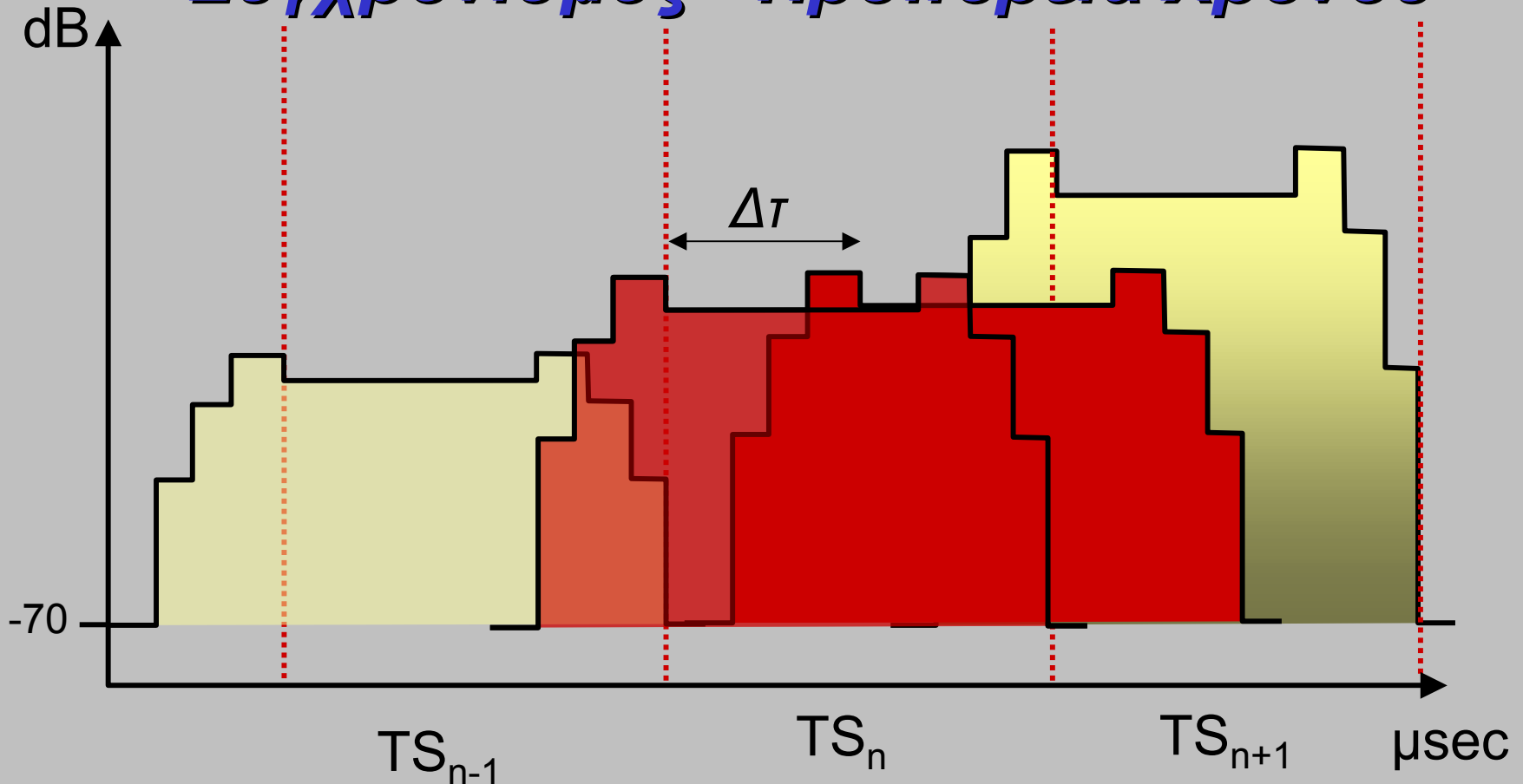
TS: μακρά ακολουθία εκμάθησης για μεγαλύτερη ακρίβεια συγχρονισμού

TB: bits ουράς στα άκρα της ριπής για set-reset της μνήμης του εξισωτή καναλιού (Viterbi equalizer)

GP: περίοδος φύλαξης για προστασία επικάλυψης γειτονικών ριπών λόγω μικρό-καθυστερήσεων μετάδοσης.
Στην διάρκεια της (δεν εκπέμπονται bits) η ριπή πρέπει να πέσει κατά 70 dB από την ονομαστική της τιμή.



Συγχρονισμός - Προπορεία Χρόνου



Αν π.χ.η απόσταση ΚΣ – ΣΒ είναι 10km τότε ο χρόνος μετάδοσης της ριπής θα είναι 33,3 msec.

Το σήμα συγχρονισμού από τον ΣΒ χρειάζεται επίσης αυτό το χρόνο για μετάδοση.

Άρα ο ΚΣ συγχρονίζεται με καθυστέρηση 33,3 msec.

Ο ΚΣ εκπέμπει την ριπή του την σωστή στιγμή από την πλευρά του αλλά ... η ριπή του έχει ήδη καθυστέρηση 33,3 msec και χρειάζεται άλλα τόσα για φθάσει μέχρι τον ΣΒ.

Συνεπώς από την πλευρά του ΣΒ η ριπή καθυστερεί κατά $\Delta t = 2 \times 33,3 \text{ msec}$.

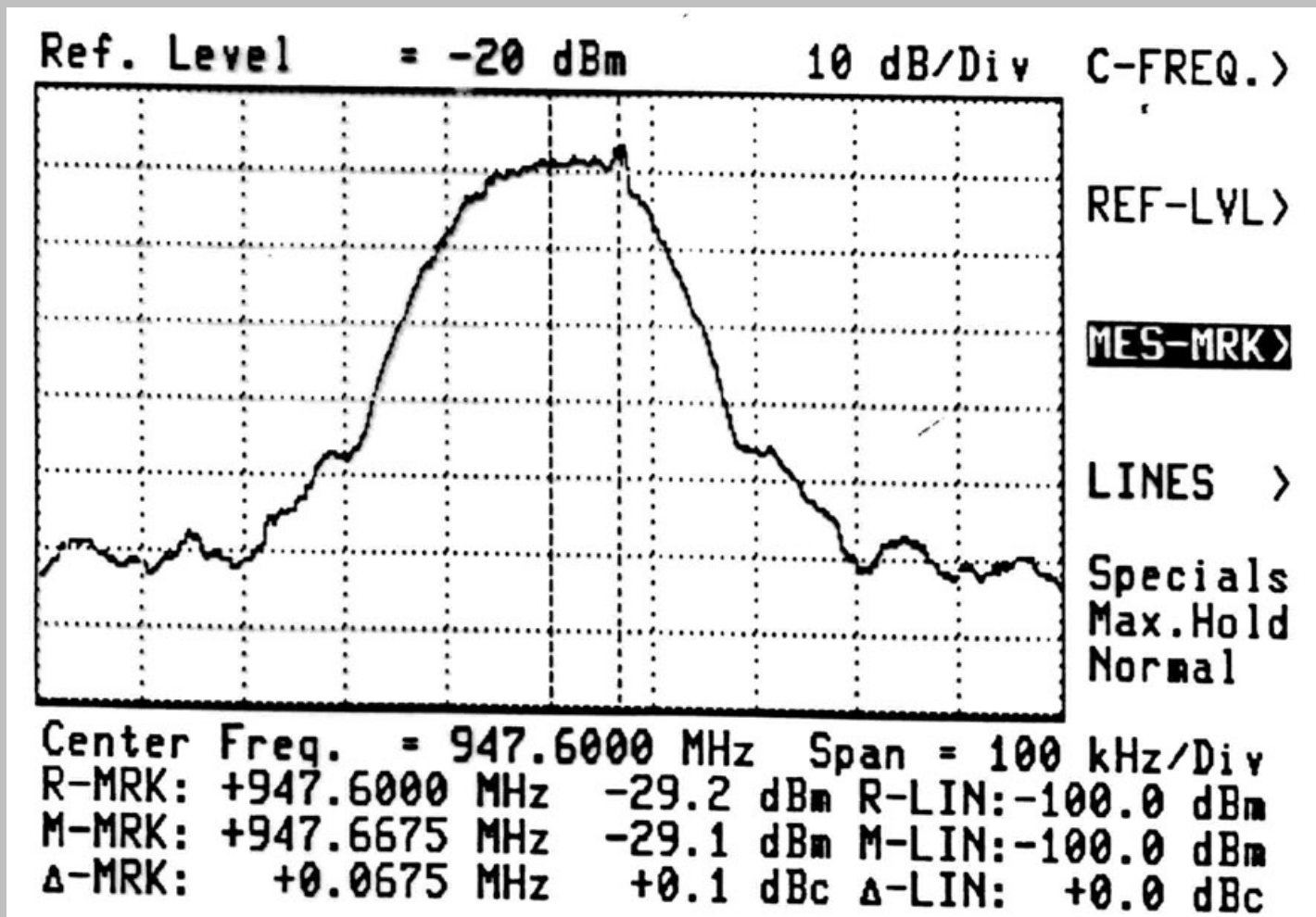
Αν όμως η ριπή εκπεμφθεί κατά Δt νωρίτερα, τότε θα φθάσει στον ΣΒ την σωστή στιγμή.

Ριπή FCCh

Ριπή Διόρθωσης Συχνότητας (συντονισμού): Χρησιμεύει για τον συντονισμό του ΚΣ στην συχνότητα του ΣΒ. Η ακολουθία των 142 μηδενικών bits κάνουν τον διαμορφωτή να παράγει ένα αδιαμόρφωτο φέρον με συγκεκριμένη απόκλιση ως προς την συχνότητα του ΣΒ.



Κανάλι Broadcasting BCH



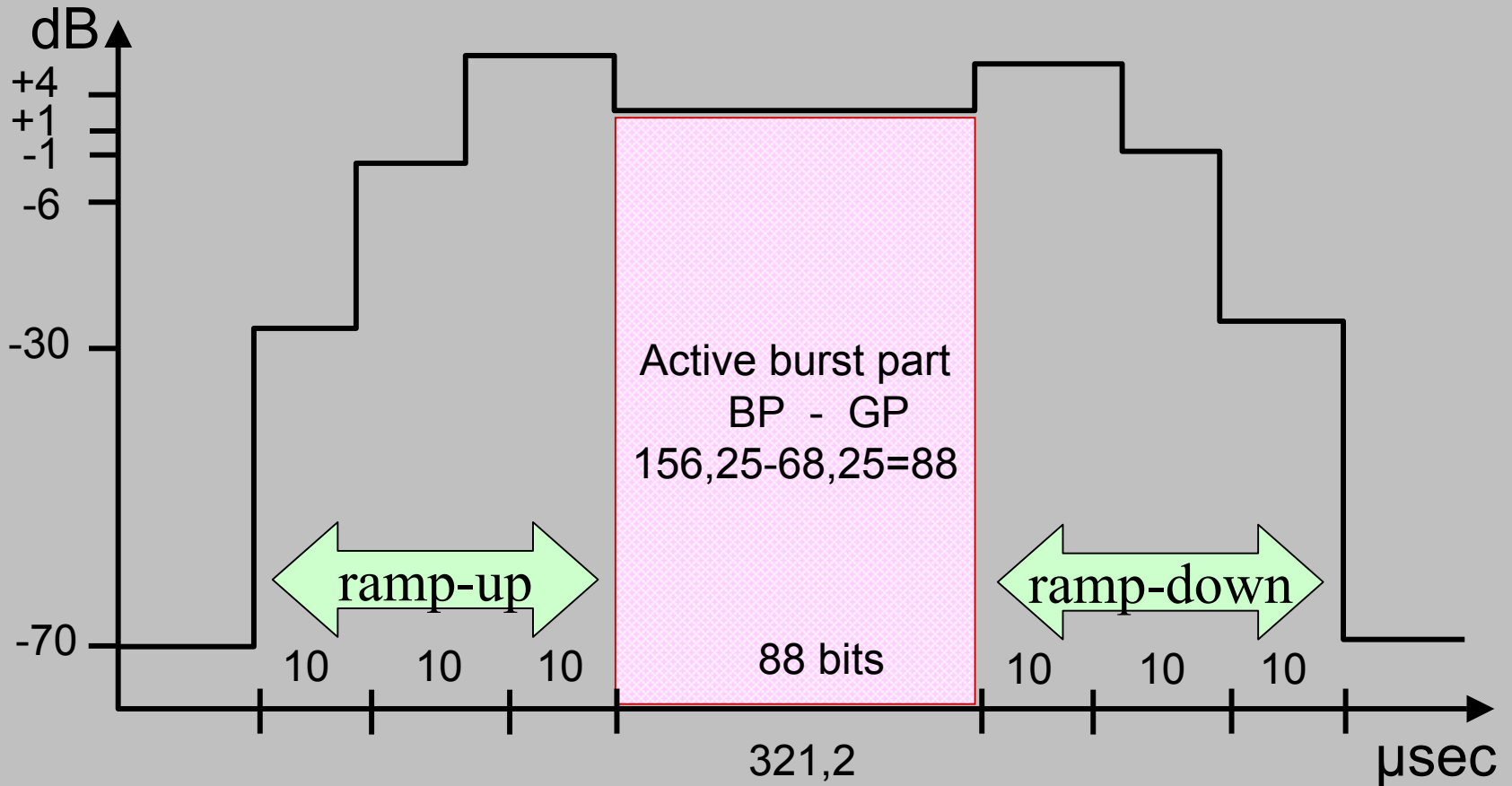
Ριπή Πρόσβασης RACH

Ριπή Πρόσβασης:

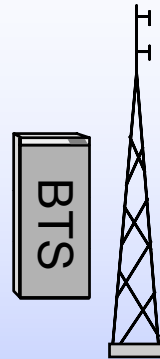
έχει μακρύτερη περίοδο φύλαξης για να αντισταθμίσει το γεγονός ότι όταν εκπέμπεται (αρχική πρόσβαση) ο ΚΣ δεν γνωρίζει την προπορεία χρόνου που απαιτείται.



ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ ΕΞΟΔΟΥ ΡΙΠΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ



Οργάνωση χρονοθυρίδων ΣΒ



Group Carriers

C_0, C_1, \dots, C_n

C_0 : TS0, TS1, TS2, ..., TS7

C_1 : TS0, TS1, TS2, ..., TS7

C_2 : TS0, TS1, TS2, ..., TS7

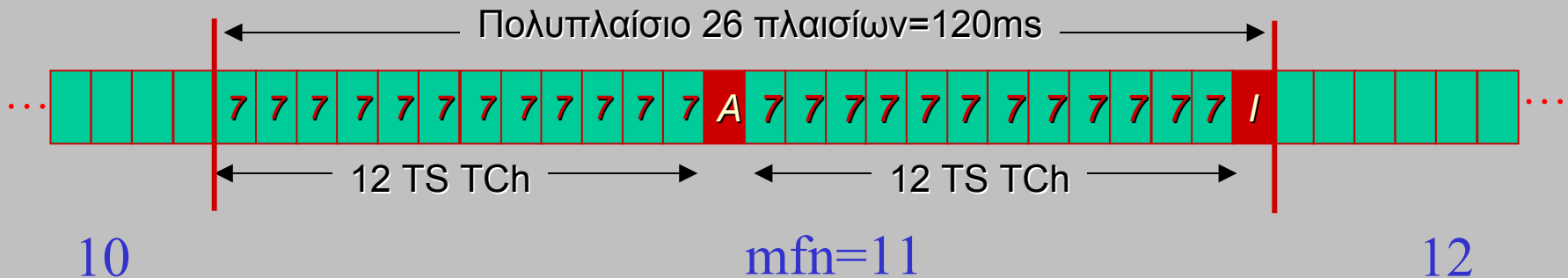
..

Λογικά κανάλια Ελέγχου: TS0 Επανάληψη πλαισίων κάθε 51 TS
TS1 Επανάληψη πλαισίων κάθε 102 TS

Λογικά κανάλια Κίνησης: Όλες οι άλλες TS's. Επανάληψη πλαισίων
κάθε 26 TS

Οργάνωση Πολυπλαισίων Κίνησης Κανάλι SACCh

Π.χ. Traffic Channel 7



Άρα Διάρκεια ριπής= $120\text{msec}/26*8=0,577\text{msec}$

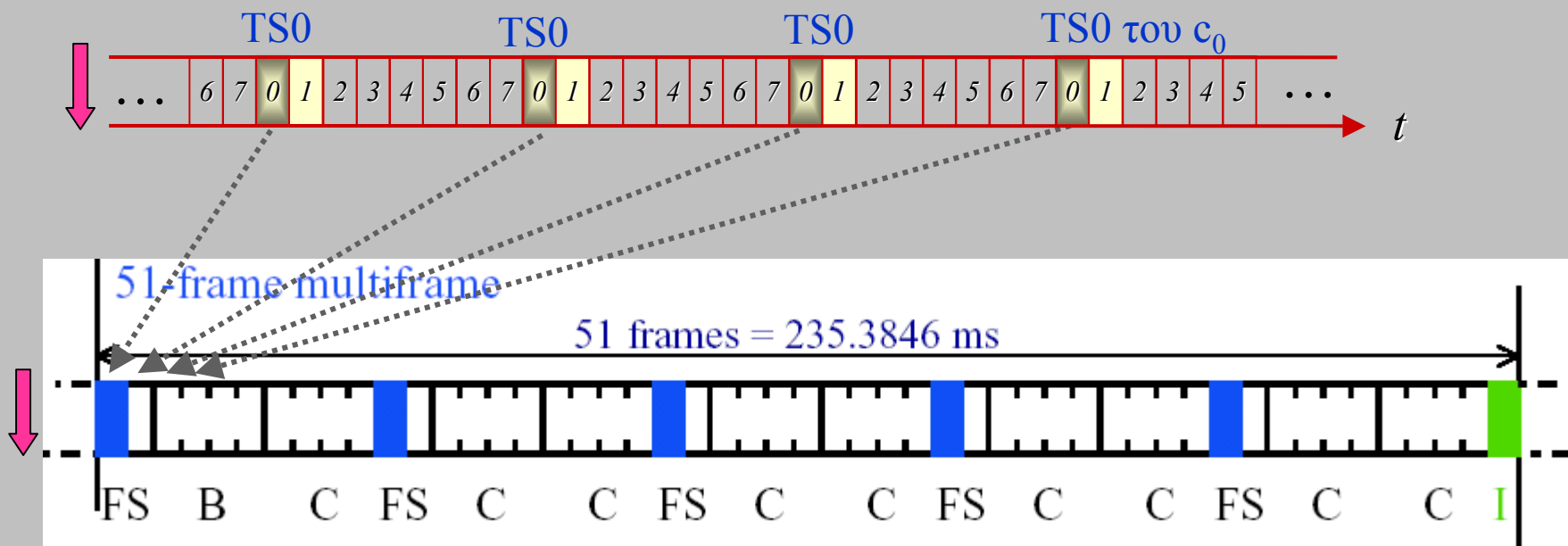
Άρα Διάρκεια Πλαισίου= $120\text{msec}/26=4,615\text{msec}$ ή 216,7 φορές/sec

Άρα 1 TS SACH/120 msec ή 8,3 φορές/sec

Όμοια και για τα άλλα TCh's



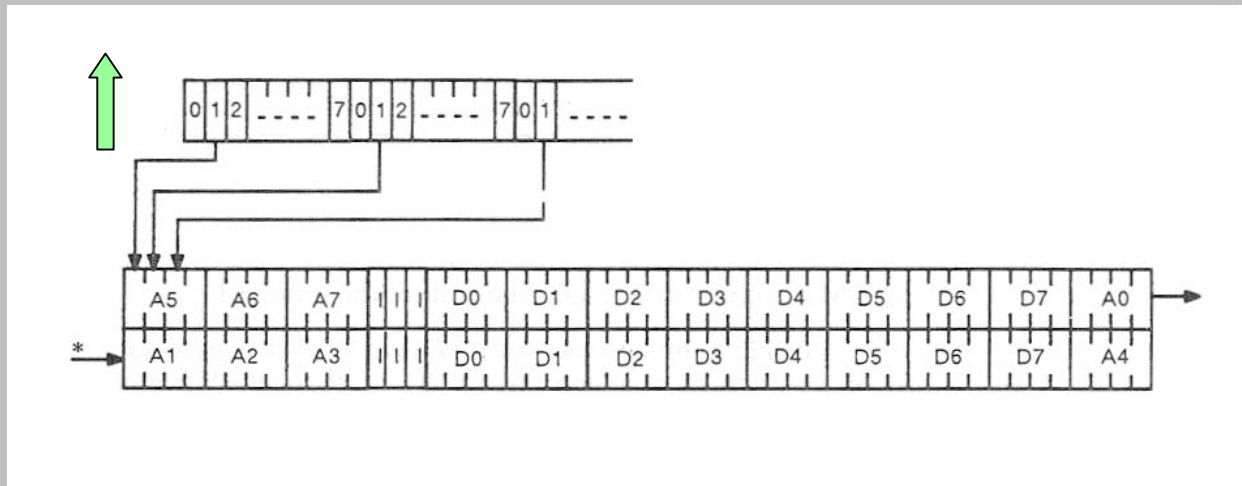
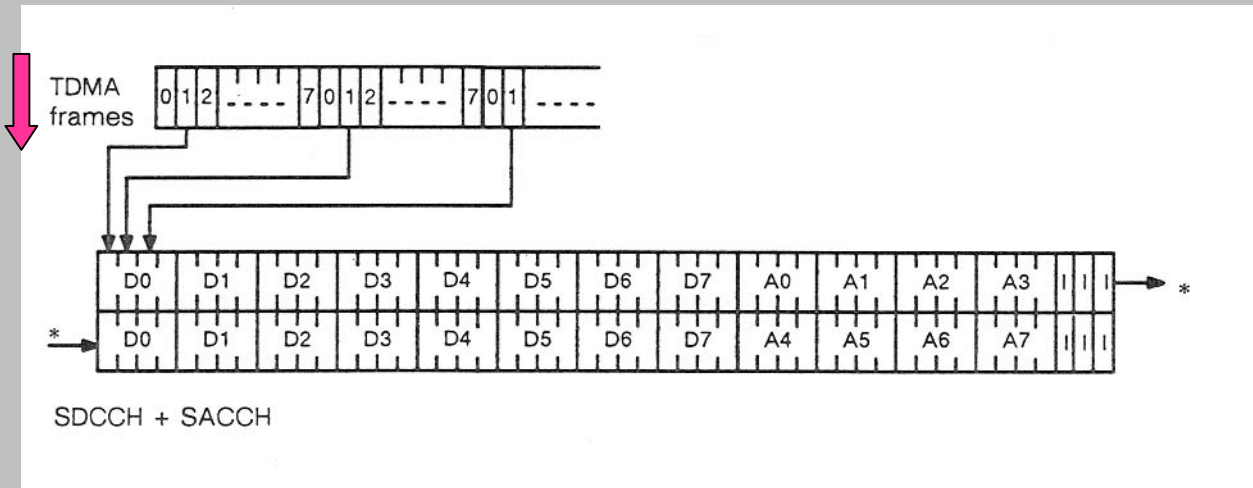
Πολυπλαίσιο Ελέγχου (TS0 στο c_0)



F (FCCh): συντονισμός στην ραδιοσυχνότητα του ΣΒ
 S (SCh): συγχρονισμός, ανάγνωση αριθμού πλαισίου και BSIC
 B (BCCh): ανάγνωση γενικών πληροφοριών
 C (CCCh): τηλεειδοποίηση ή εκχώρηση καναλιού SDCCh
 I (IDLE): κενό πλαίσιο

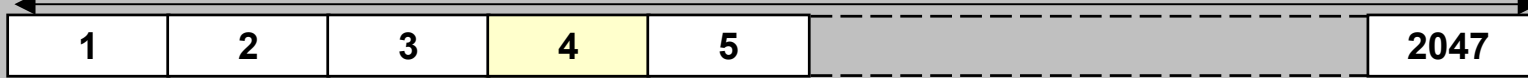
↑ Στο uplink της TS0 του c_0 όλες οι 51 ριπές είναι ριπές RACH

Πολυπλαΐσιο Ελέγχου (TS1 στο c0)



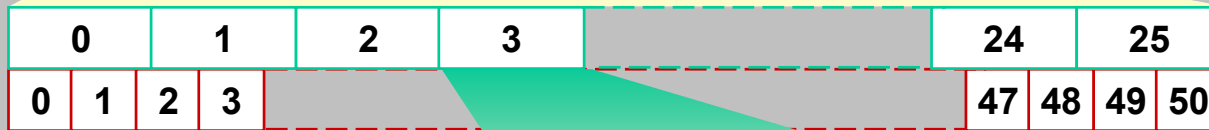
Ιεραρχία Πλαισίων

1 hyperframe=2.048 superframes=2.715.648 frames (3h 28min 53s 760ms)



1 superframe = 1326 frames (6,12s)

=51(26frames) multiframes or 26 (51frame) multiframes)



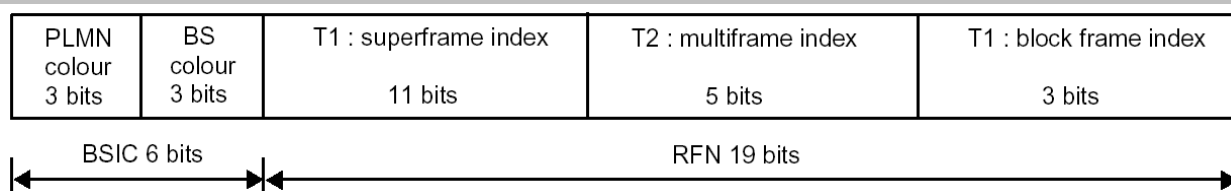
1 (26 frame) multiframe (120ms)



1 (51 frame) multiframe



1 TDMA frame= 8 TS (120/26 or 4,615ms)



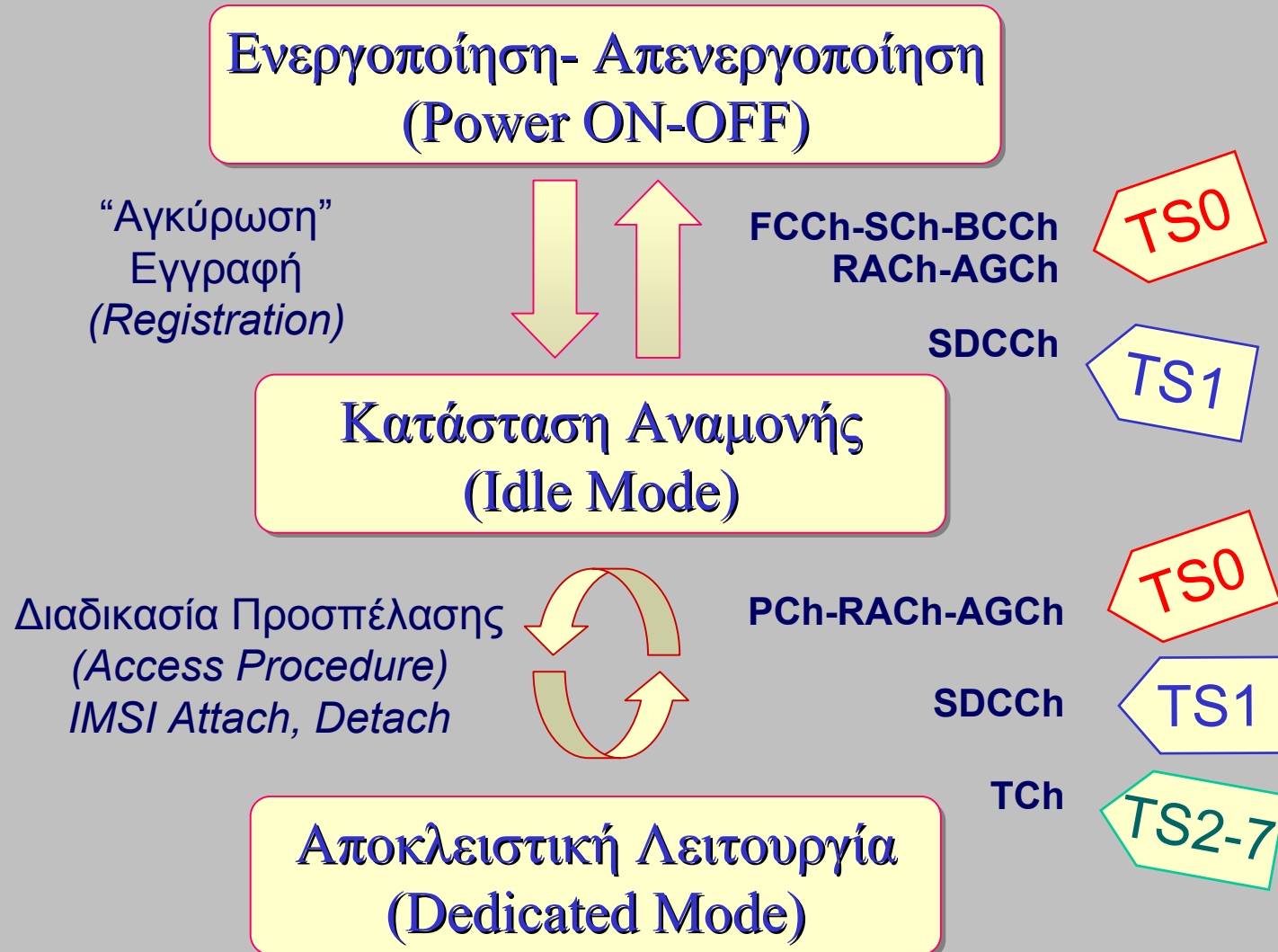
SCh Burst:

Table 1-3 TDMA timers

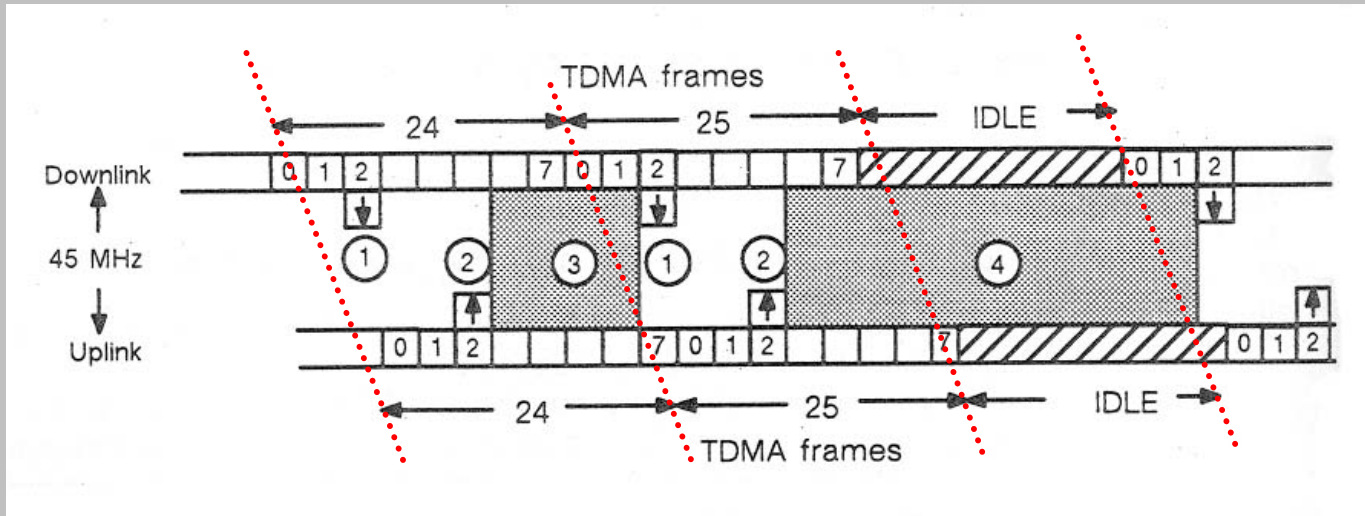
T1:	= FN div. (26 × 51)	Range:	0–2047
T2:	= FN mod 26	Range:	0–25
T3:	= FN mod 51	Range:	0–50
FN (Frame Number)		Range:	0 2715647
FN_{\max}	= 51 × 26 × 2048 – 1		

$$FN = 51 [(T3 - T2) \bmod 26] + T3 + 51 \cdot 26 \cdot T1, \quad \text{where } T3 = 10 \cdot T3' + 1$$

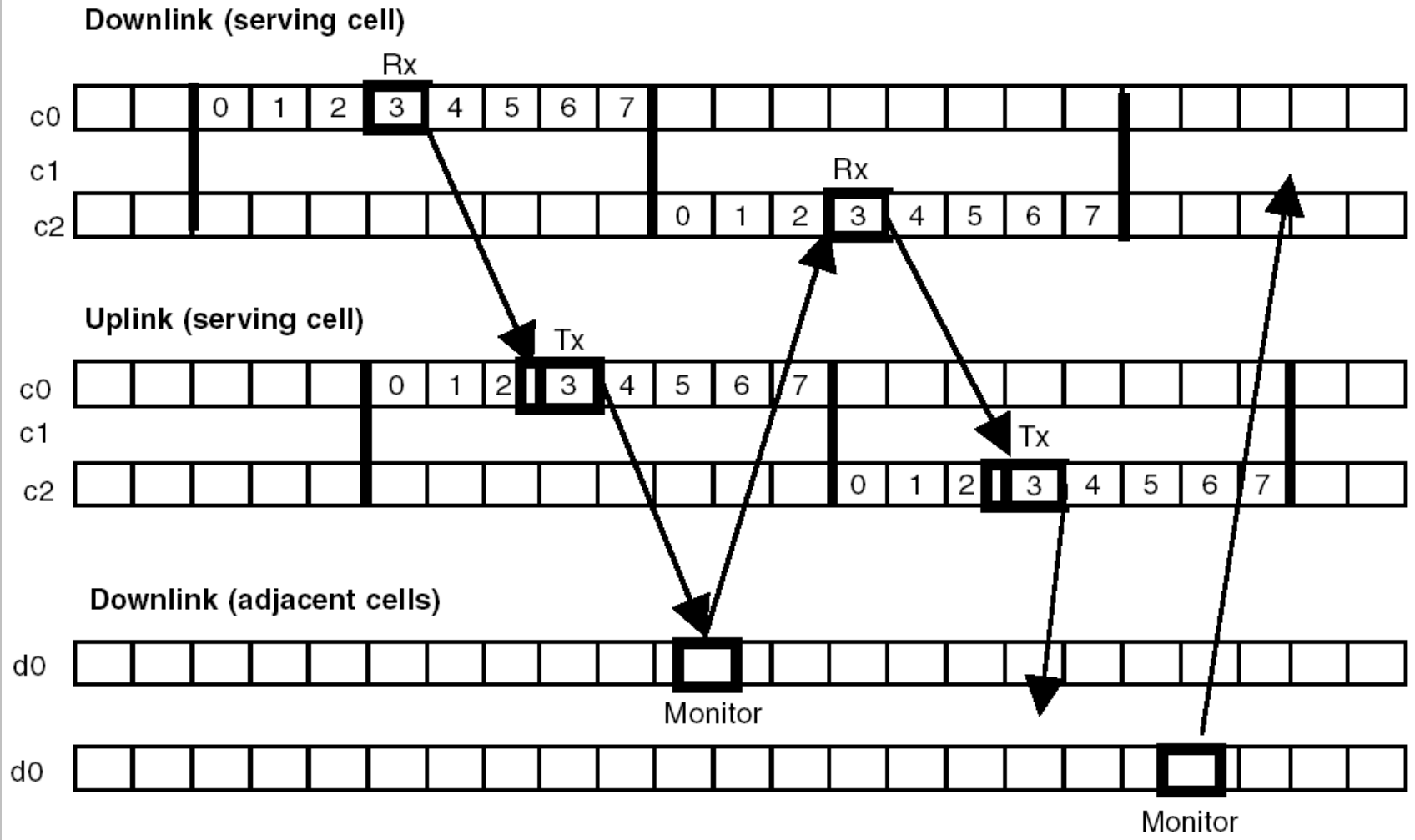
Καταστάσεις Λειτουργίας



Μετρήσεις Κινητού Σταθμού

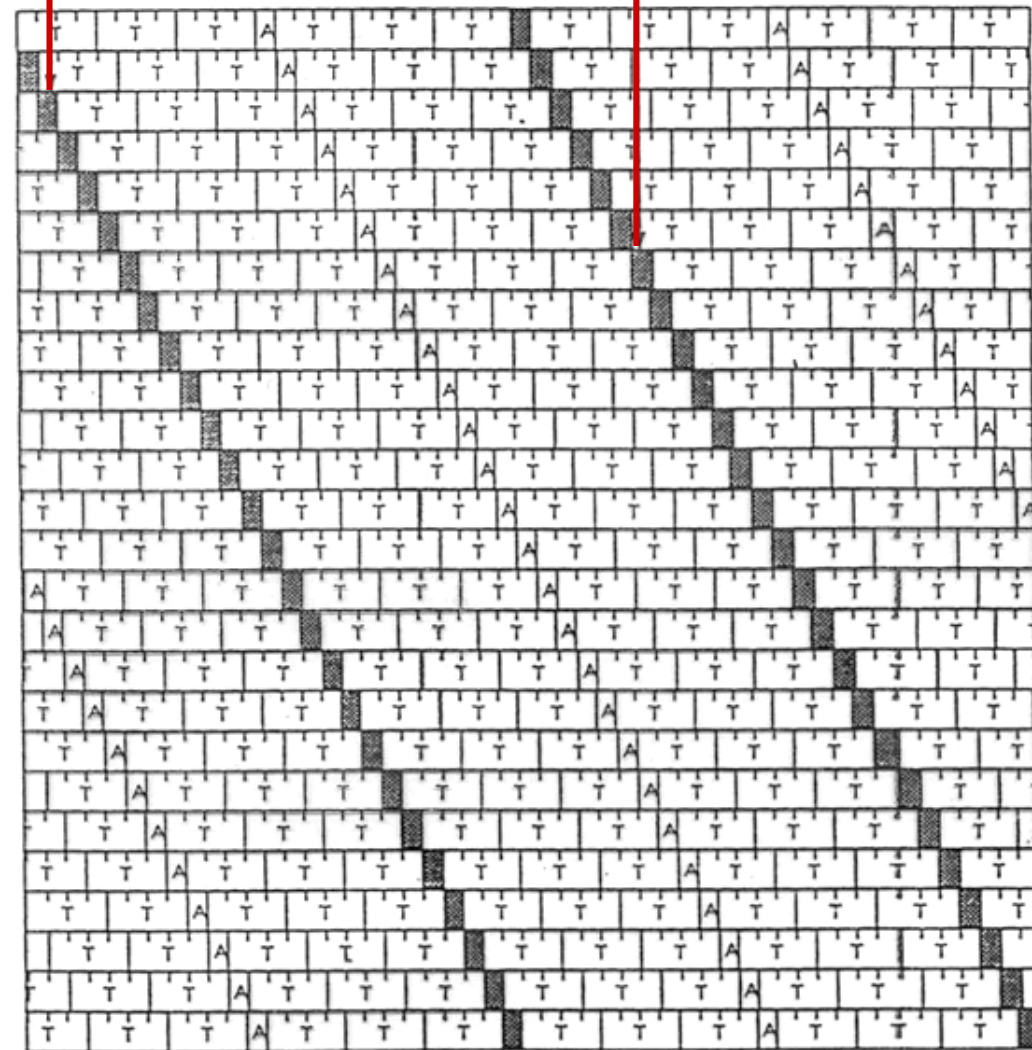
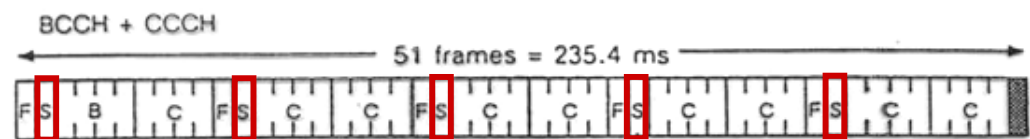


→ = Rx -> Tx | Tx -> Rx | Rx -> Rx | + new LO frequency if required.



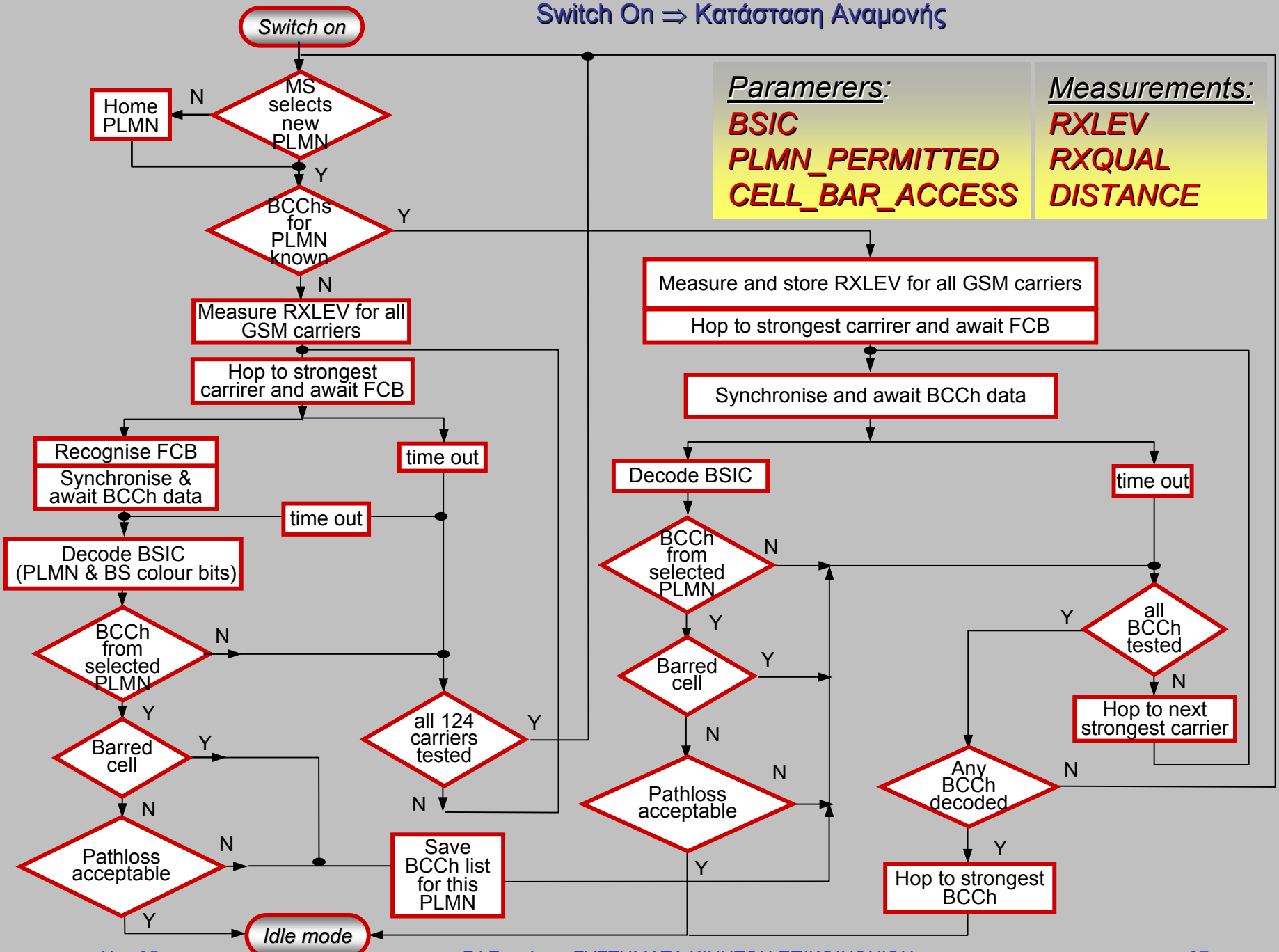
Ολίσθηση Πολυπλαισίων

Πολυπλαίσιο
Γειτονικού BTS



Υπερπλαίσιο
1326 frames=6,12s

Switch On ⇒ Κατάσταση Αναμονής



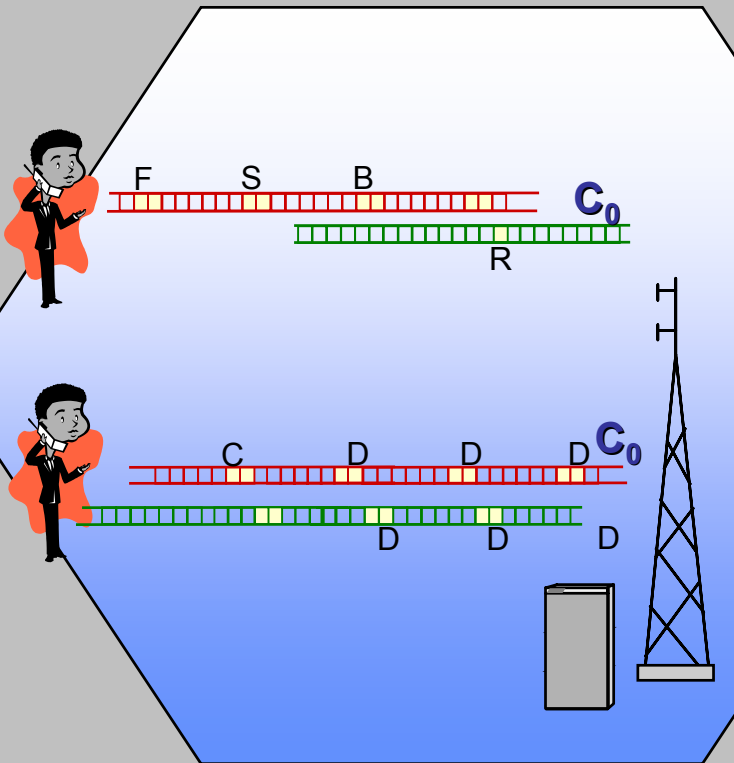
Ενεργοποίηση, Σύνδεση

C0: TS0, TS1, TS2,...,TS7

C1: TS0, TS1, TS2,...,TS7

C2: TS0, TS1, TS2,...,TS7

..

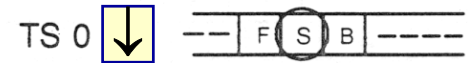


Ενεργοποίηση

Power on. The mobile searches for BCCH-carriers, finds the strongest one and synchronizes to it by reading FCCH.



Next, to find out the identity of the BTS and to synchronize to the hyperframe TDMA-frame number, the mobile reads SCH.



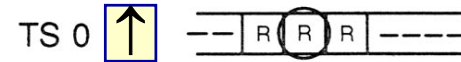
A lot of general system information must be known before any call processing can begin, i.e. neighbour cell description, frequencies used in the current cell, cell barred?, mobile country and network code etc. The mobile listens to BCCH to find out these things.



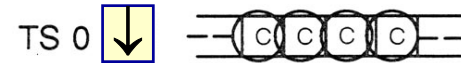
At this point, the mobile must register in order to tell the system where it is and that it is powered on.

Σύνδεση (εγγραφή)

The mobile sends an access request message on RACH.



The system allocates a SDCCH to the mobile via AGCH.



Registration is performed on SDCCH. Control signalling on SACCH. The mobile returns to the idle mode.



Now, everything is ready for paging or access. The mobile is in idle mode, listening to BCCH and CCCH.

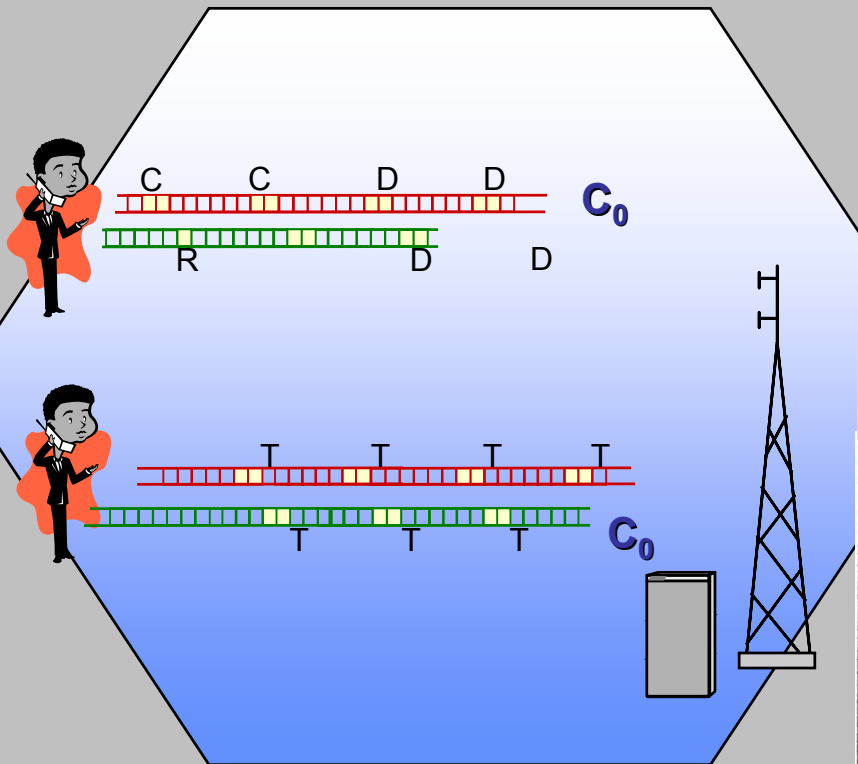
Συνδιαλέξεις

C0: TS0, TS1, TS2,...,TS7

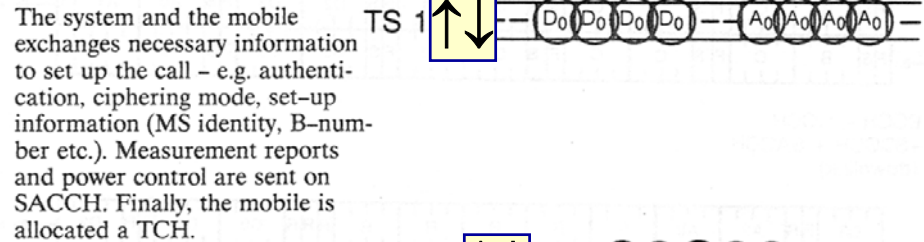
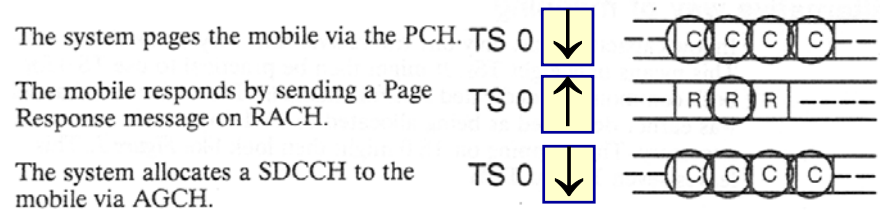
C1: TS0, TS1, TS2,...,TS7

C2: TS0, TS1, TS2,...,TS7

..



Εισερχόμενη κλήση



Εξερχόμενη κλήση

