

Ο ΠΕΡΙ ΡΥΘΜΙΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΩΝ  
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2004

Δυνάμει των άρθρων 20(ια), 20(κδ), 53, 59, 62 και 152 του περί Ρυθμίσεως Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και Ταχυδρομικών Υπηρεσιών Νόμου, ως εκάστοτε τροποποιείται (εφεξής «ο Νόμος»), ο Επίτροπος Ρυθμίσεως Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και Ταχυδρομείων (εφεξής «ΕΡΗΕΤ»), εκδίδει την παρούσα Απόφαση με την οποία τροποποιείται η Απόφαση Επιτρόπου περί Καθορισμού υποχρεώσεων και διαδικασιών για τη δημιουργία και εφαρμογή Πλάνου Διαχείρισης Συχνοτήτων.

## ΜΕΡΟΣ Ι - ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Συνοπτικός τίτλος.  
Κ.Δ.Π. 450/2008. 1. Η παρούσα Απόφαση θα αναφέρεται ως η περί Τροποποίησης της Απόφασης Επιτρόπου περί Καθορισμού υποχρεώσεων και διαδικασιών για τη δημιουργία και εφαρμογή Πλάνου Διαχείρισης Συχνοτήτων, Απόφαση του 2017.

Ερμηνεία. 2. (1) Στην παρούσα Απόφαση, εκτός αν από το κείμενο προκύπτει διαφορετική έννοια:

112(Ι) του 2004 «Νόμος» σημαίνει τον περί Ρυθμίσεως Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και Ταχυδρομικών Υπηρεσιών Νόμο του 2004 και περιλαμβάνει κάθε νόμο που τον τροποποιεί ή τον αντικαθιστά.  
84(Ι) του 2005  
149(Ι) του 2005  
67(Ι) του 2006  
113(Ι) του 2007  
134(Ι) του 2007  
46(Ι) του 2008  
103(Ι) του 2009  
94(Ι) του 2011  
51(Ι) του 2012  
160(Ι) του 2013  
77(Ι) του 2014  
104 (Ι) του 2016  
112(Ι) του 2016  
76(Ι) του 2017.

Κ.Δ.Π. 450/2008 «Απόφαση» σημαίνει την Απόφαση Επιτρόπου περί Καθορισμού υποχρεώσεων και διαδικασιών για τη δημιουργία και εφαρμογή Πλάνου Διαχείρισης Συχνοτήτων, ως ισχύει τροποποιηθείσα.  
Κ.Δ.Π. 352/2012  
Κ.Δ.Π. 368/2014.

(2) Όροι που χρησιμοποιούνται στην Απόφαση και δεν ορίζονται διαφορετικά, έχουν την έννοια που τους αποδίδεται στο Νόμο.

## ΜΕΡΟΣ ΙΙ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Τροποποιήσεις στο Παράρτημα Α, Μέρος ΙΙΙ, της Απόφασης. 3. Στο Παράρτημα Α της Απόφασης, στο Μέρος ΙΙΙ, το κείμενο στο μέρος υπό τον τίτλο «Τεχνολογίες των οποίων η χρήση καλύπτεται από το περιεχόμενο της παρούσας Απόφασης που ξεκινά με τη φράση «Τεχνολογία VDSL2» και τελειώνει με τη φράση «σημειώνεται ότι όπου γίνονται απότομες αλλαγές στο PSD, αυτές επιτυγχάνονται με σταδιακές αλλαγές στην ισχύ εκπομπής ώστε η συνολική κλίση να μην υπερβαίνει τα 1,5 db/τόνο» αντικαθίσταται με το ακόλουθο κείμενο:

«Τεχνολογία VDSL2:

Σήματα τεχνολογίας VDSL2 θα εισάγονται στο δίκτυο πρόσβασης ως ακολούθως:

Σήματα με φορά εκπομπής του σήματος από το δίκτυο προς τον εξοπλισμό του τελικού χρήστη στην κατεύθυνση «downstream» από εξοπλισμό ΠΨΣΓ που συνδέεται σε Κεντρικούς Καταναμητές Καλωδίων (ΚΚΚ)

- Σήματα με φορά εκπομπής του σήματος από το δίκτυο προς τον εξοπλισμό του τελικού χρήστη στην κατεύθυνση «downstream» από εξοπλισμό ΑΠΨΣΓ που συνδέεται σε ΠΔΚ ή ΔΔΚ- και
- Σήματα με φορά εκπομπής από το Σημείο σύνδεσης του τερματικού εξοπλισμού (xDSL modem) του Τελικού Χρήστη με την εσωτερική διακλάδωση των υποστατικών του - με φορά εκπομπής σημάτων προς το δίκτυο του παροχέα στην κατεύθυνση «upstream».

Για την εισαγωγή σημάτων τεχνολογίας ADSL2+ και VDSL2 από τους ΚΚΚ δεν θα γίνεται ρύθμιση ισχύος (PSD sharing) στην κατεύθυνση “downstream”.

Οι μάσκες φάσματος για τα σήματα τεχνολογίας VDSL2 που εφαρμόζονται εντός των ορίων του εσωτερικού δακτυλίου, όπως περιγράφονται πιο κάτω, εξασφαλίζουν την «προστασία» υφιστάμενων σημάτων ADSL2+ και VDSL2 από τον ΚΚΚ από παρεμβολές.

Ο εξοπλισμός απο/διαμορφωτή τεχνολογίας VDSL2 ο οποίος εγκαθίσταται στα υποστατικά του χρήστη να υποστηρίζει την τεχνική του Upstream Power Back Off.

Εξοπλισμός πολυπλέκτη, με δυνατότητες εκπομπής σημάτων VDSL2 που θα συνδεθεί στο δίκτυο πρόσβασης θα πρέπει να υποστηρίζει το πλάνο συχνότητων υπ’ αριθμό 998 (VDSL2 Band plan 998) για συχνότητες μέχρι 17 MHz ως παρουσιάζεται στο γραφικό 2 που ακολουθεί.

Plan 998 - For Assymetric services

D1	U1	D2	U2	D3
0.138	3.75	5.2	8.5	12
				17.664

Γραφικό 2 : VDSL2 Band Plans - ITU-T Recommendation G.993.2

\* Υποσημείωση: επιτρέπεται η χρήση της συχνότητας US0 στην εφαρμογή της τεχνολογίας VDSL2 (πλάνο 998)

Ο Επίτροπος μετά από μελέτη των θέσεων των εμπλεκόμενων παροχών και των διαφόρων εναλλακτικών προτύπων που αφορούν παροχή συμμετρικού τύπου υπηρεσιών-βλ. πλάνο συχνότητων υπ. αριθμό 997- έχει καταλήξει στην υιοθέτηση του πλάνου συχνότητων υπ. Αριθμό 998 για συχνότητες μέχρι 17 MHz, το οποίο παρουσιάζεται κατάλληλο για την παροχή υπηρεσιών μεγαλύτερης ασυμμετρίας π.χ. υπηρεσίες IPTV.

Περαιτέρω, η εφαρμογή της τεχνικής Upstream Power Back –off (UPBO) είναι απαραίτητη για την βελτίωση της συμβατότητας σε θέματα εκπομπής σήματος τεχνολογίας VDSL2 σε τοπικούς βρόχους/υπο-βρόχους διαφορετικού μήκους οι οποίοι περιέχονται στην ίδια δέσμη καλωδίων.

Η εφαρμογή του UPBO εξασφαλίζει ότι η εκπομπή σήματος τεχνολογίας VDSL2 για συνδρομητές που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τον εξοπλισμό ΑΠΨΣΓ με φορά από τον εξοπλισμό του συνδρομητή προς το δίκτυο (upstream spectrum capacity) δεν επηρεάζεται δυσμενώς από την εκπομπή σήματος από συνδρομητές οι οποίοι βρίσκονται σε μικρότερη απόσταση από τον εξοπλισμό πολυπλέκτη υπό την προϋπόθεση ότι οι τοπικοί βρόχοι/υπο-βρόχοι των συνδρομητών περιλαμβάνονται στην ίδια δέσμη καλωδίων.

Η εφαρμογή του UPBO είναι εγγενές χαρακτηριστικό του εξοπλισμού VDSL2 στη βάση του σχετικού προτύπου της ITU-T και επιτυγχάνεται με τον καθορισμό της τιμής των παραμέτρων «a» και «b» στις ρυθμίσεις του εξοπλισμού και στα δύο άκρα της συνδρομητικής γραμμής.

Οι έννοιες των παραμέτρων «a» και «b» καθώς και ο τρόπος εφαρμογής γενικότερα του UPBO καθορίζονται στο πρότυπο ITU-T G.993.2- section 7.2.1.3.2.

Κατόπιν των διαβουλεύσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων Παροχών και των επακόλουθων δοκιμών/ελέγχων που έγιναν την περίοδο Αύγουστος-Νοέμβριος 2013 συμφωνήθηκε όπως στο δίκτυο πρόσβασης για την δημιουργία μασκών φάσματος (PSD sharing εσωτερικός δακτύλιος) χρησιμοποιηθούν οι τιμές  $a=0,4218$ ,  $b=0,8136$  και  $c = 0,4417$ .

#### Χρήση US0

Κατόπιν των δοκιμών που διενεργήθηκαν διαφάνηκε ότι η χρήση της συχνότητας US0 (στο Upstream) δεν προκαλεί παρεμβολές στις υφιστάμενες αναπτύξεις τεχνολογίας ADSL2+ αλλά προσφέρει σημαντική αύξηση ταχύτητας συγχρονισμού (Upstream), η οποία αύξηση κρίνεται σημαντική για την παροχή αναβαθμισμένων ευρωζωνικών υπηρεσιών, ιδιαίτερα στην περίπτωση που οι συνδρομητές εξυπηρετούνται από χάλκινους βρόχους μεγάλου μήκους.

Ως εκ τούτου ο Επίτροπος εγκρίνει την χρήση της συχνότητας US0 στο δίκτυο πρόσβασης της Cyta.

#### Upstream Power Back Off (UPBO)

Ανεξαρτήτως του downstream PSD που θα εφαρμοστεί, χρειάζεται να εφαρμόζεται και UPBO σε όλες τις περιπτώσεις. Με βάση το δίκτυο της Cyta κρίνεται ότι το UPBO ETSI-D είναι το πλέον κατάλληλο.

Για τον υπολογισμό του reference PSD (PSDref) για το UPBO ETSI-D, χρησιμοποιείται η πιο κάτω εξίσωση.

$$\text{PSDref} = -(A+B\sqrt{f})$$

Για το US1 A=47,3 & B=26,21

Για το US2 A=54 & B=17,36

#### Σχεδιασμός/Εφαρμογή VDSL2 PSD Masks

Για τον σχεδιασμό των μασκών για την κατευθυνσή 'downstream' λήφθηκαν υπόψη τα ακόλουθα πρότυπα:

- ITU-T G.993.2
- ITU-T G997.1
- ETSI TS 101 270-1 V1.4.1

Ως εκ τούτου ο σχεδιασμός των PSD μασκών:

- Ακολουθεί το πρότυπο ITU-T 998 17A Region Specific M2
- Λαμβάνει υπόψη τη συνύπαρξη τεχνολογιών ADSL & VDSL στο ίδιο binder βρόγχων
- Λαμβάνει υπόψη το ANFP shaping που ακολουθείται στο φάσμα συχνοτήτων του ADSL2+ (μέχρι 2.2MHz) σύμφωνα με τον σχεδιασμό των 3 δακτυλίων.
- Λαμβάνει υπόψη το μέγιστο επίπεδο ισχύος- Peak Downstream PSD Masks όπως ορίζεται στο πρότυπο ETSI TS 101 270-1
  - o Pcab.M2 Mask: FTTCab Deployment
  - o Pex.P2.M2 Mask: FTTEx Deployment

Η βασική διαφορά των δύο πιο πάνω προτύπων έγκειται στο γεγονός ότι η Pcab.M2 Mask δεν προνοεί την εκπομπή σήματος στην περιοχή συχνοτήτων που εκπέμπει η τεχνολογία ADSL2+ (μέχρι 2.2MHz), ενώ η Pex.P2.M2 Mask εκπέμπει στην πιο πάνω περιοχή με την ίδια ισχύ που εκπέμπει η τεχνολογία ADSL2+. Από εκεί και πέρα και οι δύο μάσκες ακολουθούν κοινή πορεία.

Η μάσκα φάσματος για σήματα τεχνολογίας VDSL2 στην τελική της μορφή προκύπτει από το συνδυασμό των δύο πιο πάνω ως ακολούθως:

-Μέχρι τις συχνότητες της ζώνης του ADSL2+ (downstream μέχρι 2,2 MHz) , ισχύουν οι κανόνες που προβλέπονται στο ΠΔΣ για εκπομπή σημάτων τεχνολογίας ADSL2+.

- Από τη συχνότητα 2,2MHz μέχρι 3,75 MHz, από 5.2 MHz μέχρι 8.5 MHz και 12MHz μέχρι 17MHz ισχύει η μάσκα που ορίζεται από τα Pex.P2.M2 και Pcab.M2, η οποία είναι πανομοιότυπη.

Τα προφίλ σημάτων/μάσκες φάσματος που θα χρησιμοποιούνται στον εσωτερικό δακτύλιο προκύπτουν από την εξασθένηση του σήματος η οποία υπολογίζεται από την πιο κάτω μαθηματική εξίσωση σύμφωνα με το πρότυπο G.997.1

$$\text{Insertion Loss (dB) CAL} \times (a + b \times \sqrt{f} + c \times f)$$

$$a=0,4218,$$

$$b=0,8136$$

$$c = 0.4417$$

$$\text{CAL} = \text{CAL value (0 μέχρι 20)}$$

f = frequency (συχνότητα)

Οι σχετικές μάσκες φάσματος για τεχνολογία VDSL2 που θα τυγχάνουν εφαρμογής στο δίκτυο πρόσβασης της Cyta αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του σχετικού παραρτήματος του Υποδείγματος Παροχής Αδεσμοποίητης Πρόσβασης στον Τοπικό Βρόχο ως αυτό εκάστοτε τροποποιείται από τον Επίτροπο.

Εφαρμογή της τεχνολογίας VDSL2 στο δίκτυο πρόσβασης-Σύνοψη:

- I. Εσωτερικό Δακτύλιο: το επίπεδο ισχύς σημάτων υπόκειται σε PSD shaping για όλο το φάσμα συχνοτήτων στην κατεύθυνση downstream (0,138 MHz μέχρι 2.2 MHz – τόνοι 32 μέχρι 511) για εκπομπές σημάτων ADSL2+ από τον ΑΠΨΣΓ ή 0,138 MHz μέχρι 3.75 MHz, 5.2 MHz μέχρι 8.5 MHz και 12MHz μέχρι 17MHz για εκπομπές σημάτων VDSL2 από τον ΑΠΨΣΓ, βάσει του προτύπου G.997.1. Στη βάση των δοκιμών και των αποτελεσμάτων των μετρήσεων οι εγκαταστάσεις για ΣΣΤΥΒ τα οποία βρίσκονται σε ηλεκτρικές αποστάσεις μεταξύ CAL 0 μέχρι 8 οι παροχές ενθαρρύνονται να αποφεύγουν τις εγκαταστάσεις ΑΠΨΣΓ αφού οι εγκαταστάσεις αυτές δεν είναι πρακτικές. Δύνανται

όμως οι παροχείς να προχωρήσουν με εγκαταστάσεις ΑΠΨΣΓ εφόσον εφαρμόζουν τις κατάλληλες μάσκες φάσματος (PSD shapes)».

- II. Στον Κεντρικό Δακτύλιο: τα σήματα τεχνολογίας VDSL2 υπόκεινται σε PSD shaping βάσει του προτύπου G.997.1 από 138KHz μέχρι 552 KHz - τόνοι 32-128.

Από 555KHz μέχρι 2,2MHz – τόνοι 129 μέχρι 511 θα γίνεται εκπομπή σημάτων με μέγιστη ισχύ -40dBm/Hz. Από 2,2MHz μέχρι 3,75MHz, 5.2 MHz μέχρι 8.5 MHz και 12MHz μέχρι 17MHz η εκπομπή ισχύος να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα Pcab.M2 και Pex.P2M2, χωρίς την εφαρμογή οποιουδήποτε PSD shaping.

- III. Στον Εξωτερικό Δακτύλιο: Δεν γίνεται ρύθμιση της ισχύος (PSD shaping) του σήματος VDSL2

Η μάσκα φάσματος (downstream PSD mask) ορίζεται από προφίλ ρυθμίσεων πελατών με τις ακόλουθες παραμέτρους: μέγιστο -40dBm/Hz για τους τόνους 32 μέχρι 511 (138KHz μέχρι 2,2MHz) και σύμφωνα με το φάσμα που ορίζεται από τα πρότυπα Pcab.M2 και Pex.P2M2 για το υπόλοιπο downstream φάσμα του VDSL2.

Σημειώνεται ότι όπου γίνονται απότομες αλλαγές στο PSD, αυτές επιτυγχάνονται με σταδιακές αλλαγές στην ισχύ εκπομπής ώστε η συνολική κλίση να μην υπερβαίνει τα 1,5 dB/τόνο.»

#### ΜΕΡΟΣ III - ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

- Έναρξη ισχύος. 4 . Η παρούσα Απόφαση τίθεται σε ισχύ από την ημερομηνία δημοσίευσής της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

#### ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟ

Η τροποποίηση γίνεται κατόπιν αιτήματος ενδιαφερόμενου παροχέα για εφαρμογή/χρήση του προφίλ τεχνολογίας VDSL2 998.17a στο χάλκινο δίκτυο πρόσβασης. Η εφαρμογή και χρήση του προφίλ 998.17a προϋποθέτει την επέκταση της συχνότητας εκπομπής του σήματος VDSL2 (προφίλ 998.12α, από 12 MHz μέχρι τα 17MHz στην κατεύθυνση downstream).