

**Gigaset**pro

# N870 IP PRO

## Multicell System

Οδηγός για σχεδιασμό και μέτρηση

BECAUSE IT'S YOUR BUSINESS.

## Περιεχόμενα

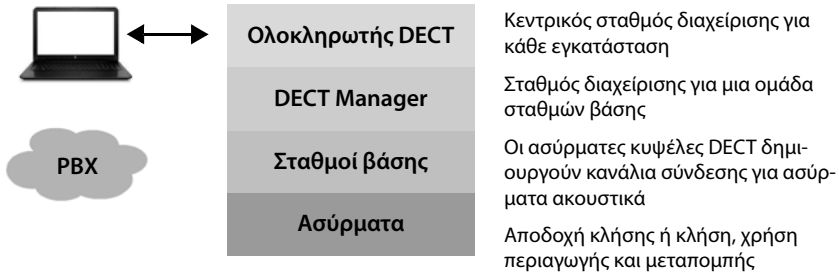
<b>Σχεδιασμός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT</b> .....	<b>3</b>
Στοιχεία του N780 IP PRO .....	3
Εγκαταστάσεις N780 IP PRO .....	5
Δημιουργία ομάδας .....	8
Κριτήρια για ένα ιδανικό ασύρματο δίκτυο DECT .....	10
Σχεδιασμός συγχρονισμού .....	14
<b>Σχεδιασμός του δικτύου DECT</b> .....	<b>27</b>
Προσδιορισμός των απαιτήσεων για το τηλεφωνικό δίκτυο .....	27
Προϋποθέσεις για την τοποθέτηση των σταθμών βάσης .....	28
Προσωρινός καθορισμός των σημείων εγκατάστασης των σταθμών βάσης .....	36
<b>Διεξαγωγή μέτρησης</b> .....	<b>39</b>
Καθορισμός οριακών τιμών .....	40
Μέτρηση ασύρματης εμβέλειας των σχεδιαζόμενων σταθμών βάσης .....	42
Αξιολόγηση μετρήσεων .....	48
<b>Εγκαταστάσεις DECT σε ιδιαίτερα περιβάλλοντα</b> .....	<b>50</b>
<b>Ευρετήριο</b> .....	<b>53</b>

## Σχεδιασμός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT

Στο παρόν έγγραφο περιγράφονται τις απαιτούμενες προετοιμασίες για την εγκατάσταση ενός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT και τη διεξαγωγή μετρήσεων για τη βέλτιστη τοποθέτηση των σταθμών βάσης. Εκτός αυτού, στο παρόν έγγραφο παρέχονται τεχνικές και πρακτικές πληροφορίες τεκμηρίωσης.

### Στοιχεία του N780 IP PRO

Το σύστημα N780 IP PRO είναι ένα σύστημα πολλαπλών κυψελών DECT για τη σύνδεση σταθμών βάσης DECT σε ένα τηλεφωνικό κέντρο VoIP. Συνδυάζει τις δυνατότητες της τηλεφωνίας IP με τη χρήση τηλεφωνικών συσκευών DECT.



### Ολοκληρωτής DECT

Κεντρική μονάδα διαχείρισης και ρύθμισης παραμέτρων του συστήματος πολλαπλών κυψελών DECT.

Ο ολοκληρωτής DECT

- περιέχει την κεντρική βάση δεδομένων των συνδρομητών DECT και σταθμούς βάσης
- προσφέρει ένα περιβάλλον εργασίας χρήστη web για τη ρύθμιση όλου του συστήματος DECT
- επιτρέπει την πρόσβαση στις ρυθμίσεις παραμέτρων όλων των DECT Manager και των σταθμών βάσης τους

Σε μικρές και μεσαίες εγκαταστάσεις ο ολοκληρωτής και ο DECT Manager βρίσκονται στην ίδια συσκευή. Σε μεγάλες εγκαταστάσεις ο ολοκληρωτής παρέχεται ως εικονικό μηχάνημα.

### DECT Manager

Σταθμός διαχείρισης για μια ομάδα σταθμών βάσης. Σε κάθε εγκατάσταση πρέπει να χρησιμοποιείται τουλάχιστον ένας σταθμός DECT Manager.

Ο DECT Manager

- διαχειρίζεται το συγχρονισμό των σταθμών βάσης εντός των ομάδων
- λειτουργεί ως πύλη εφαρμογής μεταξύ σηματοδότησης SIP και DECT
- ελέγχει τη διαδρομή μέσω από το τηλεφωνικό κέντρο στους αντίστοιχους σταθμούς

### Σταθμοί βάσης DECT

- Αποτελούν τις κυψέλες του τηλεφωνικού δικτύου DECT
- Προσφέρουν επεξεργασία των μέσων από τα ασύρματα ακουστικά απευθείας στο τηλεφωνικό κέντρο
- Παρέχουν κανάλια σύνδεσης για τα ασύρματα ακουστικά, των οποίων ο αριθμός εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, π.χ. από το επιτρεπόμενο εύρος ζώνης (βλ. Ενότητα **Χωρητικότητα μετάδοσης** → σελ. 11)

### Ασύρματα ακουστικά

- Στους σταθμούς Pro DECT Manager μπορούν να συνδεθούν πολλά ασύρματα ακουστικά και μπορούν να πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα πολλές κλήσεις DECT (συνομιλίες VoIP, πρόσβαση στον τηλεφωνικό κατάλογο ή στο Κέντρο πληροφοριών). Πληροφορίες αναφορικά με τις λειτουργίες ορισμένων ασύρματων ακουστικών σε σχέση με τους σταθμούς βάσης Gigaset μπορείτε να βρείτε στη διεύθυνση [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).
- Οι συνδρομητές μπορούν να δέχονται ή να πραγματοποιούν κλήσεις με το ασύρματο ακουστικό τους σε όλες τις κυψέλες DECT (**Περιογή**), καθώς και εναλλάσσουν κατά βούληση τις κυψέλες DECT κατά τη διάρκεια μιας τηλεφωνικής συνομιλίας (**Μεταπομπή**). Η μεταπομπή είναι δυνατή μόνο όταν οι κυψέλες είναι συγχρονισμένες.

### Τηλεφωνικό κέντρο

Συνδέστε το τηλεφωνικό σας σύστημα DECT με ένα τηλεφωνικό κέντρο VoIP, π.χ.:

- ιδιωτικό τηλεφωνικό κέντρο (εντός των εγκαταστάσεων)
- Εικονικό τηλεφωνικό κέντρο ενός εξωτερικού παρόχου (υπολογιστικό νέφος, Hosted PBX)
- Πάροχος VoIP

Το τηλεφωνικό κέντρο

- πραγματοποιεί τη σύνδεση σε ένα δημόσιο δίκτυο τηλεφωνίας
- επιτρέπει την κεντρική διαχείριση των τηλεφωνικών συνδέσεων, τηλεφωνικών καταλόγων, τηλεφωνητών δικτύου, ...

## Εγκαταστάσεις N780 IP PRO

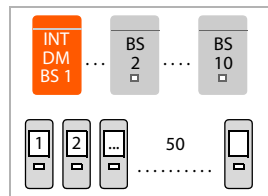
Μπορείτε να εγκαταστήσετε το N780 IP PRO σε διάφορες φάσεις κατασκευής.

### Μικρές και μεσαίες εγκαταστάσεις



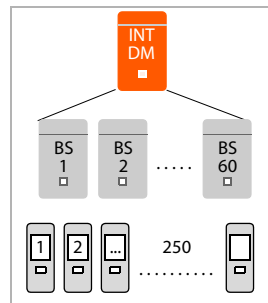
#### Μικρές εγκαταστάσεις

- Ολοκληρωτής, DECT-Manager και ένας σταθμός βάσης βρίσκονται στην ίδια συσκευή.
- Μπορούν να συνδεθούν έως και 9 περαιτέρω σταθμοί βάσης.
- Μπορούν να δηλωθούν έως και 50 ασύρματα ακουστικά.

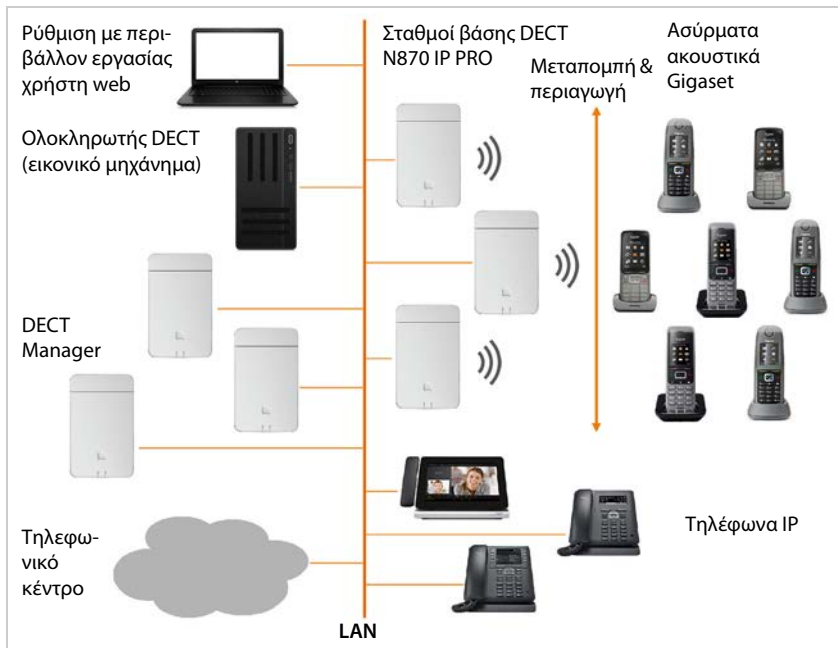


#### Μεσαίες εγκαταστάσεις

- Ολοκληρωτής και DECT Manager βρίσκονται στην ίδια συσκευή. Σε αυτή τη συσκευή δεν επιτρέπεται να υπάρχει καμία συσκευή βάσης.
- Μπορούν να συνδεθούν έως και 60 σταθμοί βάσης.
- Μπορούν να δηλωθούν έως και 250 ασύρματα ακουστικά.



## Μεγάλες εγκαταστάσεις

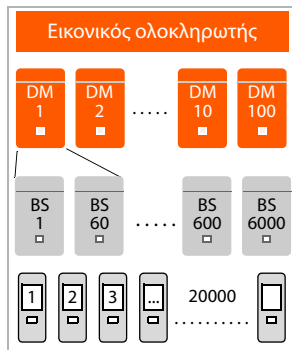


Σε μια μεγάλη εγκατάσταση ο ολοκληρωτής παρέχεται ως ανεξάρτητο μέρος του συστήματος. Ολοκληρωτής απαιτείται, όταν:

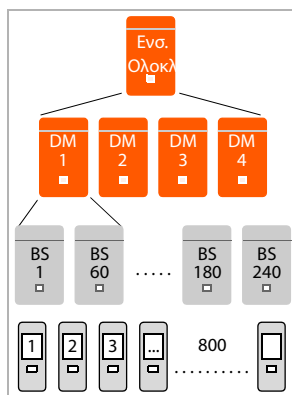
- το σύστημα περιλαμβάνει περισσότερα από 250 ασύρματα ακουστικά,
- χρειάζεστε περισσότερους από 60 σταθμούς βάσης DECT,
- θέλετε να διαχειρίζεστε περισσότερα από ένα DECT-Manager μέσω ενός περιβάλλοντος εργασίας web,
- θέλετε να αλλάξετε με τα ασύρματα ακουστικά DECT μεταξύ διαφόρων DECT-Manager/ τοποθεσιών.

**Εικονικός ολοκληρωτής**

- Ο ολοκληρωτής διατίθεται σε ένα εικονικό μηχάνημα.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν έως και 100 DECT-Manager.
- Ανά DECT-Manager μπορεί να γίνεται διαχείριση 60 σταθμών βάσης, συνολικά 6000.
- Μπορούν να δηλωθούν έως και 20000 ασύρματα ακουστικά.

**Ρόλος συσκευής: μόνο ολοκληρωτής (ενσωματωμένος)**

- Ο ολοκληρωτής βρίσκεται μόνος του στη συσκευή. Σε αυτή τη συσκευή δεν υπάρχει DECT Manager ή σταθμοί βάσης.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν έως και 4 DECT-Manager.
- Κάθε DECT Manager προσφέρει τη δυνατότητα διαχείρισης έως και 60 σταθμών βάσης και έως και 240 συνολικά.
- Μπορούν να δηλωθούν έως και 800 ασύρματα ακουστικά.



Περισσότερες πληροφορίες για τις δυνατότητες του N780 IP PRO, καθώς και για την εγκατάσταση, τη διαμόρφωση και το χειρισμό των αναφερόμενων συσκευών Gigaset παρέχονται στις εκάστοτε οδηγίες χρήσης. Αυτές διατίθενται στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

### Δημιουργία ομάδας

Μια ομάδα περιλαμβάνει έναν αριθμό σταθμών βάσης ενός DECT Manager, οι οποίοι συγχρονίζονται μεταξύ τους, προκειμένου να είναι δυνατή η μεταπομπή, η περιαγωγή και προσαρμογή φορτίου.

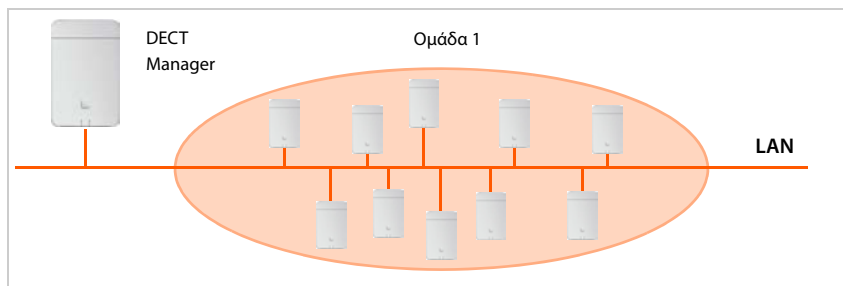
**Μεταπομπή:** Η σύνδεση DECT ενός ασύρματου ακουστικού μετατίθεται κατά τη διάρκεια μιας κλήσης σε έναν άλλο σταθμό βάσης.

**Περιαγωγή:** Ένα ασύρματο ακουστικό σε κατάσταση αναμονής συνδέεται με το σύστημα μέσω ενός νέου σταθμού βάσης.

**Προσαρμογή φορτίου:** Μια σύνδεση DECT (για μια τηλεφωνική συνομιλία ή για λόγους διαχείρισης ή για άλλους σκοπούς που αφορούν πελάτες) πραγματοποιείται όχι μέσω του τρέχοντος σταθμού βάσης, ο οποίος είναι πλήρως απασχολημένος με ενεργές συνδέσεις DECT ή μέσω, αλλά μέσω ενός γειτονικού σταθμού βάσης, ο οποίος διαθέτει ελεύθερους πόρους για τη δημιουργία των νέων συνδέσεων DECT. Κατά τη διάρκεια μεταπομπής και περιαγωγής μεταξύ σταθμών βάσης διαφορετικών DECT-Manager η προσαρμογή φορτίου είναι δυνατή μόνο στην περιοχή ενός DECT-Manager.

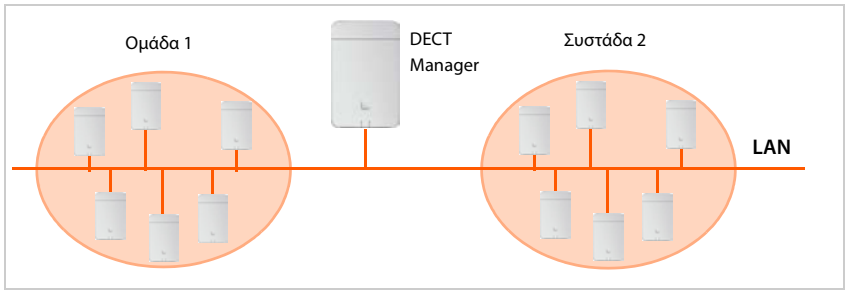
Η μεταπομπή και η προσαρμογή φορτίου είναι δυνατή μόνο από τους σταθμούς βάσης που είναι συγχρονισμένοι μεταξύ τους.

Συνήθως, ένας σταθμός DECT-Manager διαχειρίζεται μία ομάδα.



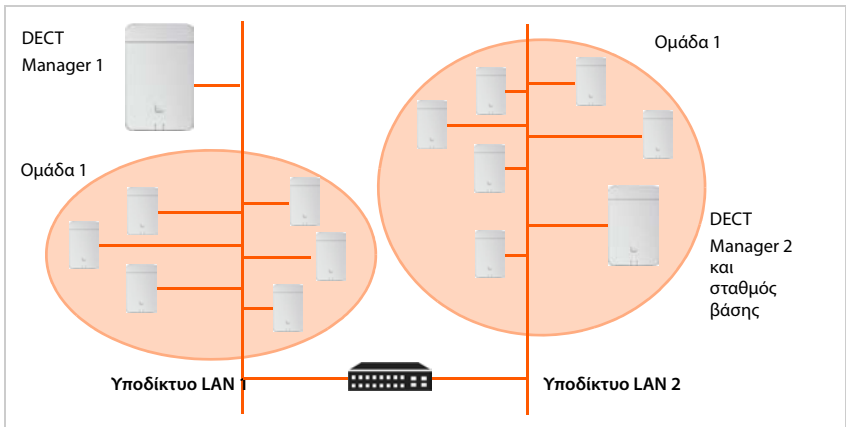
Ο σταθμός DECT-Manager συνδέεται μέσω του τοπικού δικτύου με τους σταθμούς βάσης και το τηλεφωνικό κέντρο και για το λόγο αυτό δεν εξαρτάται από τις εμβέλειες DECT. Οι σταθμοί βάσης που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση ο ένας από τον άλλο, μπορούν να ομαδοποιηθούν, εφόσον ο συγχρονισμός τους δεν είναι εφικτός και δεν απαιτείται. Όλοι οι σταθμοί βάσης σε έναν DECT Manager πρέπει να ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο LAN του DECT Manager.





### Μεγάλες εγκαταστάσεις

Για εγκαταστάσεις σε διαφορετικά υποδίκτυα LAN απαιτούνται περισσότεροι DECT Manager με έναν DECT Manager ανά υποδίκτυο. Ο ρόλος του DECT Manager μπορεί ανάλογα με τη χωρητικότητα της τοπικής βάσης να είναι παράλληλα εγκατεστημένος στην ίδια συσκευή. Επίσης, απαιτούνται περισσότεροι DECT Manager, όταν συνδέονται περισσότερα από 250 ασύρματα ακουστικά ή εάν θέλετε να έχετε διαθέσιμα περισσότερα από 60 κανάλια σύνδεσης.



Σε εγκαταστάσεις με περισσότερους DECT Manager είναι δυνατή η μεταπομπή και η περιαγωγή μεταξύ σταθμών βάσης διαφορετικών σταθμών DECT Manager, όταν οι ομάδες είναι συγχρονισμένες. Προσαρμογή φορτίου για ένα συνδεδεμένο ασύρματο ακουστικό ενός DECT-Manager, το οποίο είναι φορτωμένο στο μέγιστο αριθμό ασύρματων ακουστικών, σε ένα άλλο DECT-Manager δεν είναι δυνατή.

Λάβετε υπόψη τις υποδείξεις της ενότητας **Μεγάλες εγκαταστάσεις: Χρήση περισσότερων σταθμών DECT Manager** → σελ. 29.

## Κριτήρια για ένα ιδανικό ασύρματο δίκτυο DECT

Ένα επιμελώς σχεδιασμένο και με επαρκή κάλυψη ασύρματο δίκτυο DECT αποτελεί προϋπόθεση για τη λειτουργία ενός τηλεφωνικού συστήματος, το οποίο παρέχει καλή ποιότητα συνομιλίας και επαρκείς δυνατότητες συνομιλίας για όλους τους συνδρομητές σε όλα τα κτίρια και της περιοχές που περιλαμβάνονται στο τηλεφωνικό κέντρο.

Οι τεχνικές προϋποθέσεις ασύρματης μετάδοσης μίας εγκατάστασης DECT είναι δύσκολο να εκτιμηθούν εκ των προτέρων, επειδή επηρεάζονται από πολλούς περιβαλλοντικούς παράγοντες. Για το λόγο αυτό πρέπει να προσδιορισθούν οι ειδικές συνθήκες με μετρήσεις επί τόπου. Από αυτές προκύπτουν αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με το απαιτούμενο υλικό, καθώς και για τα σημεία τοποθέτησης των ασύρματων μονάδων.

Κατά το σχεδιασμό ενός ασύρματου δικτύου DECT πρέπει να ληφθούν υπόψη διάφορα ζητήματα. Κατά τη λήψη της απόφασης για τον αριθμό των απαιτούμενων σταθμών βάσης και των σημείων τοποθέτησής τους πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εξής απαιτήσεις:

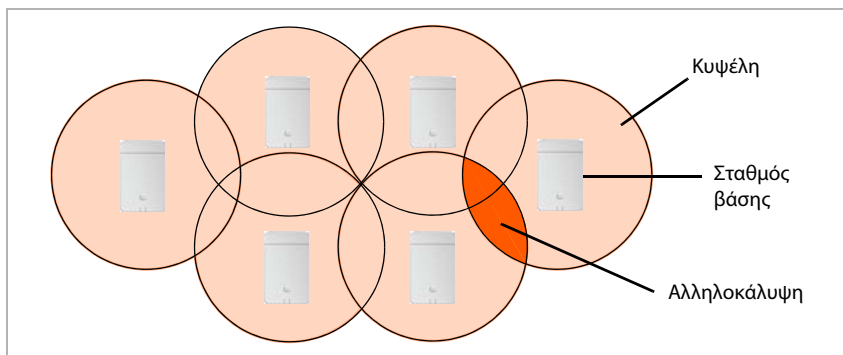
- Επαρκής ασύρματη κάλυψη DECT ολόκληρου του κτιρίου ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία με κάθε συνδρομητή.
- Επαρκή ραδιοκανάλια (εύρος ζώνης DECT), ιδίως στα „σημεία αιχμής“, για την αποφυγή περιορισμού της χωρητικότητας.
- Επαρκής αλληλοκάλυψη των κυψελών προκειμένου να εξασφαλίζεται ο συγχρονισμός των σταθμών βάσης και η ελευθερία κίνησης των συνδρομητών κατά την τηλεφωνική συνομιλία.

## Ασύρματη κάλυψη

Η επιλογή των σημείων εγκατάστασης των σταθμών βάσης θα πρέπει να εξασφαλίζει την ιδανική ασύρματη κάλυψη και να επιτρέπει την οικονομικά προσιτή καλωδίωση.

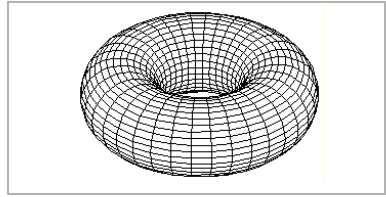
Η ιδανική ασύρματη κάλυψη υφίσταται όταν σε όλα τα σημεία του ασύρματου δικτύου εξασφαλίζεται η απαιτούμενη ποιότητα λήψης. Πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη το κόστος, εφόσον αυτή η ποιότητα πρέπει να εξασφαλισθεί με τον ελάχιστο αριθμό σταθμών βάσης DECT.

Προκειμένου να εξασφαλισθεί η χωρίς παρεμβολές εναλλαγή των τηλεφωνικών συνδέσεων από μία κυψέλη σε μία άλλη (μεταπομπή) πρέπει να υπάρχει μία περιοχή, στην οποία εξασφαλίζεται η καλή λήψη και των δύο σταθμών βάσης. Προς το σκοπό αυτό πρέπει να ορισθεί η στοιχειώδης ποιότητα για τη λήψη.



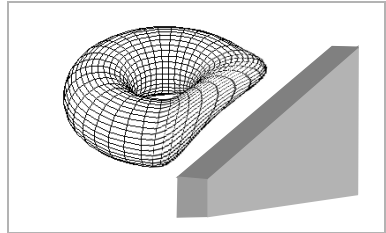
## Ασύρματη εξάπλωση

Στην ιδανική περίπτωση, η ασύρματη εξάπλωση ενός σταθμού βάσης είναι δακτυλιοειδής, δηλ., τα καταχωρημένα ασύρματα ακουστικά μπορούν να απομακρύνονται στην ίδια απόσταση προς όλες τις κατεύθυνσης από το σταθμό βάσης χωρίς να διακόπτεται το σήμα εκπομπής.



Ωστόσο, η εξάπλωση επηρεάζεται από διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες. Π.χ., εμπόδια, όπως τοίχοι ή μεταλλικές πόρτες μπορούν να εξασθενούν τα σήματα εκπομπής ή να παρεμποδίζουν την ομοιόμορφη εξάπλωσή τους.

Διερευνήστε τις πραγματικές συνθήκες, στις οποίες υπόκειται το προς εγκατάσταση ασύρματο δίκτυο, μετρώντας την ασύρματη εξάπλωση του σταθμού βάσης μέτρησης σε κατάλληλα σημεία.



## Χωρητικότητα μετάδοσης

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η δυνατότητα προσπέλασης των συνδρομητών με υψηλή τηλεφωνική κίνηση, πρέπει να είναι επαρκής η χωρητικότητα των κυψελών. Μία κυψέλη λειτουργεί με πλήρη χωρητικότητα, όταν ο αριθμός των απαιτούμενων συνδέσεων είναι μεγαλύτερος από εκείνο των διαθέσιμων ανά σταθμό βάσης.

Ο αριθμός των δυνατών παράλληλων συνδέσεων εξαρτάται αφενός από τους επιτρεπόμενους κώδικες, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις. Το ποιοι κώδικες επιτρέπονται μπορεί να οριστεί μέσω του περιβάλλοντος εργασίας web. Από την άλλη πλευρά ο ρόλος της συσκευής επηρεάζει τη χωρητικότητα. Ένα Gigaset N870 IP PRO μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ως σταθμός βάσης, ως DECT Manager με σταθμό βάσης ή ως ολοκληρωτής DECT Manager και σταθμό βάσης. Έχετε επίσης υπόψη σας ότι ένας σταθμός DECT Manager μπορεί να διαχειριστεί παράλληλα έως και 60 κανάλια σύνδεσης.

Ο παρακάτω πίνακας εμφανίζει το μέγιστο αριθμό πιθανών συνδέσεων ανάλογα με τους επιτρεπόμενους κώδικες και το ρόλο της συσκευής.

Επιτρεπόμενοι κώδικες	Μόνο BS	BS + DM	Βάση + DM+ INT
μόνο G.711	10	8	5
G.729 και G.711	8	5	5
G.722 και G.729 και G.711	5	5	5



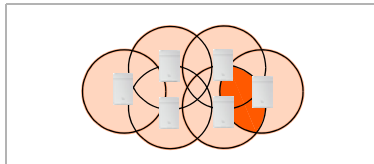
Κατά την παράδοση όλοι οι κώδικες έχουν οριστεί στις ρυθμίσεις ως επιτρεπόμενοι. Ο κώδικας ευρείας ζώνης G.722 πρέπει ωστόσο οπωσδήποτε να ενεργοποιηθεί.

## Σχεδιασμός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT

Υπάρχουν δύο τρόποι για την αύξηση της χωρητικότητας:

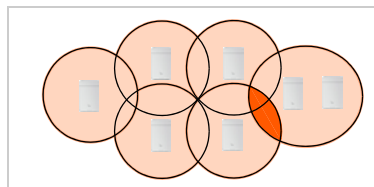
- Μείωση της απόστασης μεταξύ των σταθμών βάσης

Κατ' αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η αλληλοκάλυψη των κυψελών με αποτέλεσμα ο συνδρομητής να αποκτά πρόσβαση στους σταθμούς βάσης των γειτονικών κυψελών. Έτσι προκύπτει μία πιο ομοιόμορφη ασύρματη ποιότητα. Ωστόσο, για ένα ήδη εγκαταστημένο σύστημα μπορούν να προκύψουν σημαντικά δαπάνες εγκατάστασης.



- Εγκατάσταση παράλληλων σταθμών βάσης.

Στην περίπτωση αυτή, το μέγεθος κυψέλης διατηρείται σε μεγάλο βαθμό σταθερό, αλλά αυξάνεται ο αριθμός των διαθέσιμων συνδέσεων. Με την εγκατάσταση των σταθμών βάσης σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, το πρόσθετο κόστος εγκατάστασης είναι χαμηλό. Ωστόσο, πρέπει να τηρείται μια ελάχιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών βάσης (→ **Τεχνικές απαιτήσεις**, σελ. 30).



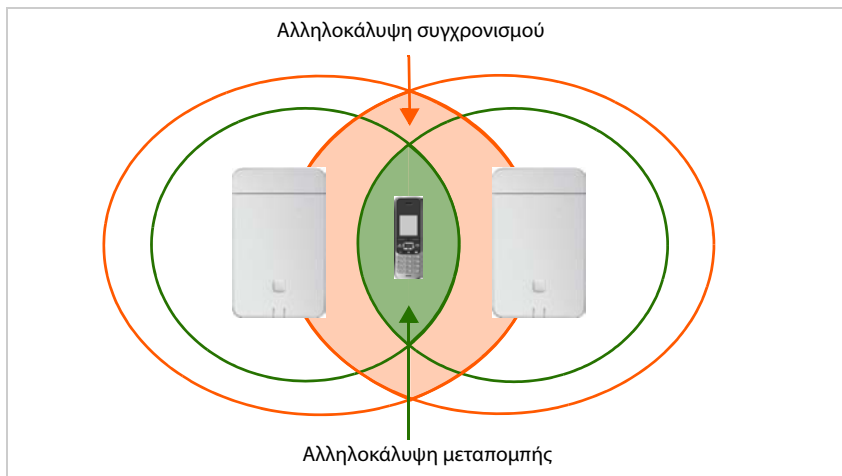
Για να διατηρηθεί χαμηλό το κόστος των συσκευών, καθώς και της εγκατάστασης και της συντήρησης, ο αριθμός των σταθμών βάσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερος. Παρόλα αυτά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όσοι απαιτούνται προκειμένου για τη διασφάλιση της χωρητικότητας και της ασύρματης κάλυψης.



Εάν είναι κατελιμμένα όλα τα κανάλια σύνδεσης, θα αναζητηθεί μέσω της προσαρμογής φορτίου ένας άλλος σταθμός βάσης, ο οποίος θα είναι σε θέση να ανταποκριθεί σε ένα αίτημα κλήσης. Ωστόσο, η προσαρμογή φορτίου θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Διαμορφώστε το δίκτυο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχουν πάντα αρκετές διαθέσιμες συνδέσεις. Εγκαταστήστε π.χ. σε περιχές, στις οποίες αναμένεται υψηλή κίνηση, έναν δεύτερο σταθμό βάσης.

## Αλληλοκάλυψη και συγχρονισμός

Για την απρόσκοπτη συνεργασία στο δίκτυο πολλαπλών κυψελών DECT, οι σταθμοί βάσης πρέπει να συγχρονίζονται. Η αλληλοκάλυψη των κυψελών αποτελεί προϋπόθεση για το συγχρονισμό των σταθμών βάσης μεταξύ τους και για την απρόσκοπτη μεταπομπή.



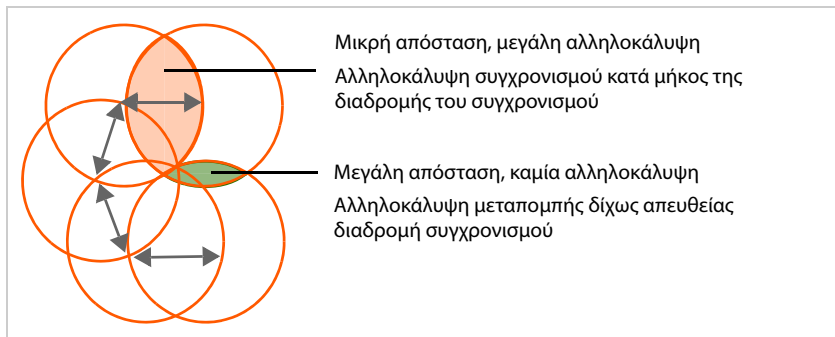
Πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να υπάρχουν επαρκείς ζώνες αλληλοκάλυψης μεταξύ των γειτονικών κυψελών.

- Για το συγχρονισμό οι γειτονικές κυψέλες πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνουν σήματα DECT σε σταθερά καλή ποιότητα.
- Για την μεταπομπή πρέπει ένα ασύρματο ακουστικό να έχει σύνδεση επαρκούς ποιότητας και με τους δύο σταθμούς βάσης.

Πληροφορίες για τις απαιτούμενες τιμές παρέχονται στην ενότητα **Καθορισμός οριακών τιμών** (→ σελ. 40).

Όσο πυκνότερα εγκαθίστανται οι σταθμοί βάσης τόσο μεγαλύτερη είναι η αλληλοκάλυψη. Εδώ πρέπει να βρεθεί μία συμβιβαστική λύση μεταξύ της εύλογης εκμετάλλευσης του χώρου και του κατά το δυνατόν περιορισμένου αριθμού σταθμών βάσης.

Για την αλληλοκάλυψη συγχρονισμού απαιτείται μικρότερη απόσταση μεταξύ των σταθμών βάσης σε σύγκριση με την μεταπομπή. Ωστόσο, οι αυστηρές απαιτήσεις ισχύουν μόνο για σταθμούς βάσης κατά μήκος της διαδρομής του συγχρονισμού. Οι γειτονικοί σταθμοί βάσης, οι οποίοι δεν συνδέονται απευθείας ο ένας με τον άλλο, μπορούν να εγκατασταθούν σε μεγαλύτερη απόσταση ο ένας από τον άλλο.

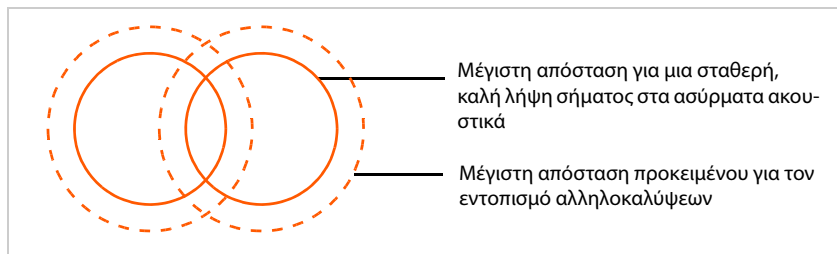


## Σχεδιασμός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT

Για να διατηρήσετε την ιεραρχία συγχρονισμού ευέλικτη, π.χ. εάν θέλετε να βελτιστοποιήσετε τις διαδρομές συγχρονισμού μετά την εγκατάσταση ή να χρησιμοποιήσετε περιττές διαδρομές συγχρονισμού, δεν συνιστάται ο σχεδιασμός μικρών αποστάσεων μόνο για μία διαδρομή συγχρονισμού. Στην πράξη συνιστάται ο σχεδιασμός των αποστάσεων κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατός ο συγχρονισμός DECT μεταξύ των περισσότερων γειτονικών σταθμών βάσης. Φυσικά αυτό εξαρτάται και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Έτσι για παράδειγμα οι χοντρές πλάκες ή τα τοιχώματα σκυροδέματος δεν επιτρέπουν τον απευθείας συγχρονισμό DECT.

### Αναγκαία αλληλοκάλυψη κατά το συγχρονισμό μέσω LAN

Εάν η ποιότητα σύνδεσης σε ορισμένες περιοχές δεν επαρκεί, είναι δυνατός ο συγχρονισμός των σταθμών βάσης και μέσω LAN. Μεταξύ των σταθμών βάσης που συγχρονίζονται μέσω καλωδίων, δύναται οι αποστάσεις να είναι μεγαλύτερες και οι ζώνες αλληλοκάλυψης μικρότερες. Ωστόσο, η απόσταση μεταξύ αυτών των σταθμών βάσης δεν είναι δυνατόν να αυξηθεί πέραν μιας ελάχιστης αλληλοκάλυψης μεταπομπής. Οι σταθμοί βάσης πρέπει σε κάθε περίπτωση να αναγνωρίζουν τα κανάλια, που εκχωρούνται κατά τη διαδικασία δυναμικής εκχώρησης καναλιών σε γειτονικούς σταθμούς βάσης, προκειμένου να μην παρουσιάζονται στα ασύρματα ακουστικά αλληλοκαλύψεις σήματος μεταξύ δύο σταθμών βάσης.



Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το συγχρονισμό μέσω LAN θα βρείτε στις οδηγίες χρήσης «N780 IP PRO – Εγκατάσταση, διαμόρφωση και λειτουργία»

## Σχεδιασμός συγχρονισμού

Οι σταθμοί βάσης που συγκροτούν από κοινού ένα ασύρματο δίκτυο DECT, πρέπει να συγχρονίζονται μεταξύ τους. Αυτή είναι η προϋπόθεση για την απρόσκοπτη μετάβαση των ασύρματων ακουστικών από κυψέλη σε κυψέλη (μεταπομπή). Μεταξύ μη συγχρονισμένων κυψελών δεν είναι δυνατή η μεταπομπή και η προσαρμογή φορτίου κυψελών. Σε περίπτωση απώλειας του συγχρονισμού ο σταθμός βάσης δεν δέχεται πλέον κλήσεις, αφού τερματιστούν όλες οι κλήσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη και τις οποίες διαχειρίζεται ο μη συγχρονισμένος σταθμός βάσης. Τότε ο μη συγχρονισμένος σταθμός βάσης συγχρονίζεται ξανά.

Ο συγχρονισμός των σταθμών βάσης είναι επίσης δυνατός "over the air", δηλ. μέσω DECT. Αν η σύνδεση DECT μεταξύ ορισμένων σταθμών βάσης δεν φαίνεται αρκετά αξιόπιστη, ο συγχρονισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω LAN. Για τον σχεδιασμό του συγχρονισμού χρειάζεστε ένα σχέδιο ομάδας με το επίπεδο συγχρονισμού για κάθε σταθμό βάσης.

Ο συγχρονισμός εντός μιας ομάδας πραγματοποιείται σύμφωνα με τη μέθοδο master-slave. Αυτό σημαίνει ότι ένας σταθμός βάσης (master μονάδα συγχρονισμού) καθορίζει τον ρυθμό συγχρονισμού για έναν ή περισσότερους άλλους σταθμούς βάσης (slave μονάδα συγχρονισμού).

Ο συγχρονισμός απαιτεί μια ιεραρχία συγχρονισμού με τα παρακάτω κριτήρια:

- 1 Στην ιεραρχία πρέπει να υπάρχει μία μοναδική κοινή πηγή για τον συγχρονισμό (επίπεδο συγχρονισμού 1).
- 2 Στον συγχρονισμό μέσω LAN απαιτούνται μόνο δύο επίπεδα (LAN-Master και LAN-Slave).
- 3 Στον συγχρονισμό DECT απαιτούνται συνήθως πάνω από δύο επίπεδα και ακριβώς μία μεταπήδηση, καθώς οι περισσότεροι σταθμοί βάσης δεν μπορούν να λάβουν το σήμα DECT από την πηγή του συγχρονισμού (επίπεδο συγχρονισμού 1). Το σήμα DECT, που παρέχει τον συγχρονισμό του χρονοδιακόπτη αναφοράς, προωθείται σε μια αλυσίδα περισσότερων σταθμών βάσης, μέχρι τελικά να συγχρονιστεί ο τελευταίος σταθμός βάσης σε μια αλυσίδα συγχρονισμού.
- 4 Ο αριθμός των μεταπηδήσεων σε έναν τυχαίο κλάδο του δέντρου συγχρονισμού DECT πρέπει να διατηρείται όσο το δυνατό μικρότερος, καθώς κάθε μεταπήδηση μπορεί να προκαλέσει σφάλματα στον χρονικό συγχρονισμό και συνεπώς μπορεί να επηρεαστεί η ποιότητα του συγχρονισμού.

### Απαιτήσεις για τον συγχρονισμό (DECT και LAN)

- Οι συσκευές N870 IP PRO πρέπει να συνδέονται σε θύρα διακόπτη 100 Mbit/s με κατάλληλη καλωδίωση. Η θύρα διακόπτη πρέπει να υποστηρίζει τα παρακάτω:
  - Μηνύματα Multicast/Broadcast,
  - PoE IEEE 802.3af < 3,8 W (κλάση 1),
  - Ετικέτες VLAN.
- Συνιστάται οι συνδέσεις VLAN να αποσυνδέονται από άλλες συσκευές δικτύου.
- Συνιστάται η ενεργοποίηση μηχανισμών Quality of Service.
- Ο DECT-Manager και όλοι οι σταθμοί βάσης πρέπει να βρίσκονται στο ίδιο τμήμα Layer-2.

## Συγχρονισμός DECT

Για την προώθηση σημάτων συγχρονισμού DECT από τον σταθμό βάσης A στον σταθμό βάσης B, πρέπει ο σταθμός βάσης B να είναι σε θέση να λαμβάνει σήματα από τον σταθμό βάσης A με επαρκή ποιότητα σήματος.

Αυτό σημαίνει ότι η ισχύς σήματος μεταξύ γειτονικών σταθμών βάσης πρέπει να είναι επαρκής για το συγχρονισμό. Η σχετική ενδεικτική τιμή είναι τουλάχιστον  $-65$  dBm, μπορεί όμως να επηρεασθεί από τις συνθήκες περιβάλλοντος. Περισσότερες σχετικές πληροφορίες παρέχονται στην ενότητα **Καθορισμός οριακών τιμών**, → σελ. 40.



Ο DECT Manager και οι σταθμοί βάσης πρέπει να είναι συνδεδεμένοι με τον ίδιο Ethernet ή το ίδιο εικονικό LAN και να χρησιμοποιούν κοινό τομέα εκπομπής.

Ένας σταθμός βάσης μπορεί να συγχρονιστεί με κάθε σταθμό βάσης που βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο συγχρονισμού. Το σύστημα επιπέδων συγχρονισμού επιτρέπει στους σταθμούς βάσης να επιλέγουν αυτόματα τον πιο κατάλληλο σταθμό βάσης (με πιο χαμηλό αριθμό επιπέδου συγχρονισμού), από τον οποίο λαμβάνονται σήματα συγχρονισμού. Ταυτόχρονα εγγυάται έναν αυστηρά περιορισμένο αριθμό μεταπηδήσεων σε έναν τυχαίο κλάδο στο δέντρο συγχρονισμού και εμποδίζει τους κύκλους μεταξύ των αυτόματα βελτιστοποιημένων αλυσίδων συγχρονισμού.

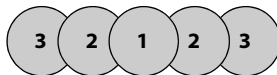
Αντιστοιχίστε σε κάθε σταθμό βάσης κατά τη διαμόρφωση ένα επίπεδο στην ιεραρχία συγχρονισμού (επίπεδο συγχρονισμού). Το επίπεδο συγχρονισμού 1 είναι το υψηλότερο επίπεδο. Αυτό είναι το επίπεδο της master μονάδας συγχρονισμού· σε κάθε ομάδα υπάρχει μόνο ένα. Ένας σταθμός βάσης συγχρονίζεται πάντοτε με έναν σταθμό βάσης με υψηλότερο επίπεδο συγχρο-

## Σχεδιασμός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT

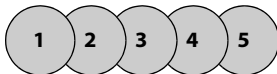
σμού. Αν αναγνωρίσει πολλούς σταθμούς βάσης με υψηλότερο επίπεδο συγχρονισμού, τότε συγχρονίζεται με τον σταθμό βάσης που παρέχει την καλύτερη ποιότητα σήματος. Αν δεν αναγνωρίσει κανένα σταθμό βάσης με υψηλότερο επίπεδο συγχρονισμού, τότε δεν μπορεί να συγχρονιστεί.

Κατά το σχεδιασμό του συγχρονισμού λαμβάνετε υπόψη ότι η απόσταση από το σταθμό βάσης Sync-Level 1 πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερη απ' όλες τις πλευρές, δηλ.: όσο το δυνατό λιγότερα επίπεδα. Προς το σκοπό αυτό είναι σκόπιμο να επιλέγετε ως σταθμό βάσης Sync-Level 1 το σταθμό που βρίσκεται στο κέντρο του δικτύου DECT.

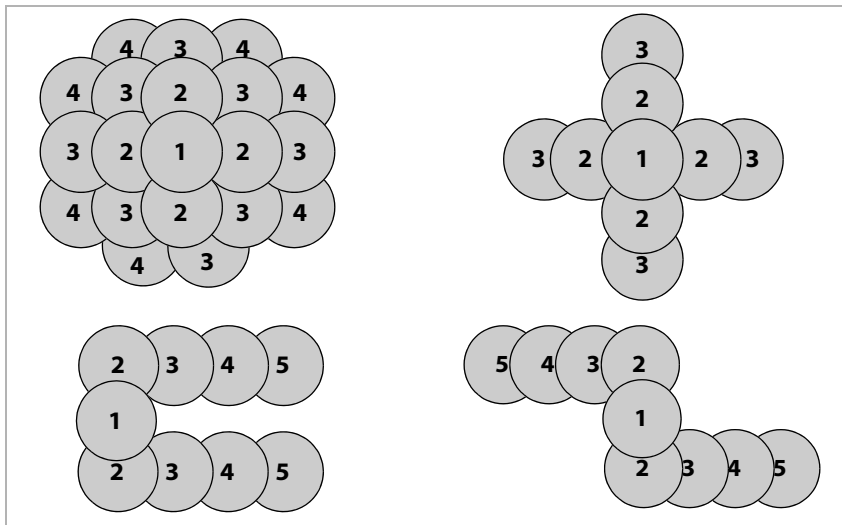
Καλό:



Κακό:



Ανάλογα με την τοπολογία του δικού σας δικτύου DECT, η δική σας ιεραρχία συγχρονισμού θα μπορούσε να έχει π.χ. την εξής μορφή.



**Σύνοψη:** Για συγχρονισμό που βασίζεται σε DECT προσέξτε τους παρακάτω κανόνες.

- Σε μία ομάδα μπορεί να υπάρχει μόνο ένα επίπεδο 1.
- Ένας σταθμός βάσης μπορεί να συγχρονιστεί με κάθε σταθμό βάσης που βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο συγχρονισμού.
- Ο DECT Manager και οι σταθμοί βάσης πρέπει να είναι συνδεδεμένοι με το ίδιο Ethernet ή εικονικό LAN και να χρησιμοποιούν κοινούς τομείς εκπομπής.
- Χρησιμοποιείτε όσο το δυνατό λιγότερο DECT-Level.
- Κατά μήκος ολόκληρης της διαδρομής συγχρονισμού μεταξύ των σταθμών βάσης πρέπει να διασφαλίζεται επαρκής ποιότητα σήματος (-65 dBm).
- Για λόγους πλεονασμού ο προγραμματισμός σας θα πρέπει να προβλέπει περισσότερες διαδρομές συγχρονισμού.



## Συγχρονισμός LAN κατά μήκος της διαδρομής συγχρονισμού

Αν η σύνδεση DECT μεταξύ των σταθμών βάσης δεν φαίνεται αρκετά αξιόπιστη, ώστε να εξασφαλίζει μόνιμα έναν σταθερό ασύρματο συγχρονισμό μέσω DECT, π.χ. επειδή υπάρχουν ενδιάμεσα σιδερένιες πόρτες ή ένα τείχος πυροπροστασίας, μπορείτε να ορίσετε συγχρονισμό μέσω LAN. Σε αυτή την περίπτωση ο σταθμός βάσης με το υψηλότερο επίπεδο συγχρονισμού λειτουργεί ως LAN-Master, ο σταθμός βάσης με το χαμηλότερο επίπεδο συγχρονισμού είναι ένα LAN-Slave. Ένας σταθμός βάσης πρέπει να οριστεί ρητά ως LAN-Master.

Πλεονεκτήματα του συγχρονισμού μέσω LAN σε σύγκριση με τον συγχρονισμό DECT:

- Υψηλότερη ευελιξία στην διάταξη των σταθμών βάσης, καθώς δεν χρειάζεται να δημιουργηθούν αλυσίδες συγχρονισμού.
- Απαιτούνται λιγότεροι σταθμοί βάσης, καθώς η περιοχή αλληλεπικάλυψης των σταθμών βάσης είναι μικρότερη. Η περιοχή αλληλεπικάλυψης για τη μεταπομπή των ασύρματων ακουστικών μπορεί να είναι μικρότερη, καθώς οι γειτονικοί σταθμοί βάσης δεν χρειάζεται να λαμβάνουν ο ένας τον άλλο με σταθερή ποιότητα χωρίς σφάλματα. Ωστόσο, για τη διαδικασία της δυναμικής επιλογής καναλιού πρέπει να μπορούν να αναγνωρίσουν ο ένας τον άλλο.
- Η διαμόρφωση του συστήματος είναι πιο εύκολη, καθώς όλοι οι σταθμοί βάσης μπορούν να συγχρονιστούν σε μια master μονάδα συγχρονισμού.

### Απαιτήσεις

#### Απαιτήσεις για το δίκτυο:

- Οι συσκευές N780 IP PRO πρέπει να συνδέονται σε θύρα διακόπτη τουλάχιστον 100 Mbit/s με κατάλληλη καλωδίωση.
- Για εναλλακτική εξωτερική τροφοδοσία ρεύματος ισχύει: PoE IEEE 802.3af < 3,8 W (κλάση 1).
- Ο DECT-Manager και όλοι οι σταθμοί βάσης του πρέπει να βρίσκονται στο ίδιο τμήμα Level-2 (κοινοί τομείς εκπομπής).

#### Απαιτήσεις για τον συγχρονισμό μέσω LAN:

- Κατά το δυνατόν μικρός αριθμός μεταπηδήσεων μεταγωγέα μεταξύ σταθμών βάσης Master και Slave.
- Χρησιμοποιήστε για την εσωτερική μετάδοση και τη μετάδοση Uplink μεταγωγείς Enterprise-Class >= 1Gbit/s.
- Το QoS (ποιότητα υπηρεσίας) που βασίζεται σε VLAN θα μπορούσε να είναι ωφέλιμο για την ελαχιστοποίηση των διακυμάνσεων στην καθυστέρηση πακέτου. Το VLAN που βασίζεται σε θύρα μεταγωγέα μπορεί να απομονώσει την κυκλοφορία δεδομένων των σταθμών βάσης από τις άλλες συσκευές.
- Το DSCP (Differentiated Services Codepoint) που βασίζεται σε QoS θα μπορούσε να είναι ακόμη πιο αποτελεσματικό.

Ετικέτες DSCP:

Συγχρονισμός μέσω LAN:	PTPv2, DLS (αποκλειστικό): DSCP=CS7=56
RTP:	DSCP=EF=46
SIP:	DSCP=AF41=34

- Ο συγχρονισμός μέσω LAN κάνει εντατική χρήση IP-Multicasts, που πρέπει να υποστηρίζεται από τους μεταγωγείς.

## Σχεδιασμός δικτύου πολλαπλών κυψελών DECT

Διευθύνσεις προορισμού και θύρες για Multicast:

PTPv2:	224.0.1.129	UDP μέσω των θυρών 319/320
Αποκλειστικό πρωτόκολλο DLS:	239.0.0.37	UDP μέσω των θυρών 21045/21046

Οι μεταγωγείς σε σύνδεση cascade γι' αυτά τα πακέτα Multicast χρειάζονται Uplink-Switching, ώστε να επιτρέπεται συγχρονισμός μέσω LAN μεταξύ των συστάδων. Διαφορετικά πρέπει να δημιουργήσετε απομονωμένες συστάδες συγχρονισμού μέσω LAN, οι οποίες συγχρονίζονται μέσω DECT.

- Το IGMP-Snooping υποστηρίζεται και θα πρέπει να υποστηρίζεται από τον διακόπτη, ώστε να ρυθμιστεί η διανομή Multicast και να περιοριστεί ο συγχρονισμός μέσω LAN των σταθμών βάσης.

### Διακυμάνσεις ακρίβειας στην καθυστέρηση πακέτου (Packet Delay Jitter)

Για τον επιτυχή συγχρονισμό μέσω LAN είναι σημαντικό η διακύμανση της ακρίβειας στην καθυστέρηση πακέτου (Packet Delay Jitter) να διατηρείται στο ελάχιστο. Επειδή μπορεί να επηρεάζουν την καθυστέρηση πακέτου και τη διακύμανσή της πολλές παράμετροι μετάδοσης LAN, απαιτούνται ειδικοί μεταγωγείς και δεν πρέπει να γίνει υπέρβαση ενός συγκεκριμένου μέγιστου αριθμού αλμάτων μεταγωγέα, ώστε να διασφαλίζεται η αρκετά μικρή διακύμανση στην καθυστέρηση πακέτου.

Λάβετε υπόψη τα εξής:

- Όσο λιγότερες μεταπηδήσεις μεταγωγέα υπάρχουν, τόσο μικρότερη είναι η καθυστέρηση πακέτου και η διακύμανσή της.
- Όσο υψηλότερο είναι το εύρος ζώνης ή η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου μεταγωγέα σε σχέση με την καθυστέρηση πακέτου και τη διακύμανσή της, τόσο μικρότερη είναι η καθυστέρηση πακέτου και η διακύμανση καθυστέρησης πακέτου.
- Βελτιωμένες λογικές επεξεργασίας πακέτου (όπως η μεταγωγή L3 ή η επιθεώρηση πακέτου) μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την τελική διακύμανση καθυστέρησης πακέτου. Αν είναι δυνατό αυτές πρέπει να απενεργοποιηθούν για σταθμούς βάσης Gigaset N870 IP PRO, που είναι συνδεδεμένοι με θύρες μεταγωγής.
- Μια αισθητά αυξημένη ποσότητα κυκλοφορίας δεδομένων ενός μεταγωγέα στην περιοχή της μέγιστης απόδοσης μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη διακύμανση καθυστέρησης πακέτου.
- Μια ιεράρχηση προτεραιοτήτων των πακέτων LAN βάσει VLAN μπορεί να είναι ένα χρήσιμο μέτρο για την ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων πακέτων και της διακύμανσής τους για σταθμούς βάσης Gigaset N870 IP PRO.

### Συγχρονισμός μέσω LAN με επιλογή συστάδας

Ο συγχρονισμός μέσω LAN αποτελείται από δύο μέρη:

- Τυπικό PTP, το οποίο μοιράζεται εντός ενός τομέα Multicast-IP όλων των DECT-Manager (αριθμοί συστάδας 1-ε έως 7-ε)
- Αποκλειστικό DLS (DECT over LAN Sync), το οποίο συγχρονίζει τις συστάδες εντός ενός DECT (αριθμοί συστάδας 8-ι έως 15-ι)

### Αριθμοί συστάδας από 1-ε έως 7-ε

- Δημιουργία κοινών τομέων συγχρονισμού PTP
- Ένας DECT-Manager μπορεί να διαιρείται σε περισσότερους τομείς DLS (συστάδες):
  - Το πολύ ένα LAN-Master ανά συστάδα
  - Η διαίρεση σε συστάδες για τον συγχρονισμό μέσω LAN είναι δυνατή εντός ενός DECT-Manager
  - Το ίδιο και για τον συγχρονισμό μέσω DECT
- Τα DLS-Sync-Master και Slave φροντίζουν για κατάλληλους αριθμούς DECT-Manager και συστάδας
- Ανά DECT-Manager είναι δυνατοί περισσότεροι τομείς DLS ως συστάδα DECT-Manager
- Εσωτερικός συγχρονισμός μέσω DM-LAN είναι δυνατός μόνο με τον κατάλληλο αριθμό συστάδας (ανεξάρτητα από τους τομείς PTP)

### Αριθμοί συστάδας από 8-ι έως 15-ι

- Σχηματίζουν έναν απομονωμένο τομέα συγχρονισμού PTP για κάθε έναν από αυτούς τους αριθμούς συστάδας
- Οι DECT-Manager μπορούν να διαιρούνται σε περισσότερους τομείς DLS (συστάδες):
  - Το πολύ ένα LAN-Master ανά συστάδα
  - Η διαίρεση σε συστάδες για τον συγχρονισμό μέσω LAN είναι δυνατή εντός ενός DECT-Manager
  - Το ίδιο και για τον συγχρονισμό μέσω DECT
- Τα DLS-Sync-Master και Slave φροντίζουν για κατάλληλους αριθμούς DECT-Manager και συστάδας
- Ανά DECT-Manager είναι δυνατοί περισσότεροι τομείς DLS ως συστάδα DECT-Manager
- Εσωτερικός συγχρονισμός μέσω DM-LAN είναι δυνατός μόνο με τον κατάλληλο αριθμό συστάδας (ανεξάρτητα από τους τομείς PTP)

Μια συστάδα, η οποία σχηματίζει έναν απομονωμένο τομέα PTP, πρέπει να έχει ένα ξεχωριστό LAN-Master.

DECT-Manager, οι οποίοι σχηματίζουν έναν κοινό τομέα που συγχρονίζεται μέσω LAN, πρέπει να χρησιμοποιούν έναν αριθμό συστάδας του κοινού τομέα (1..7) ή έναν ίδιο αριθμό συστάδας του απομονωμένου τομέα (8..15).

DECT-Manager, οι οποίοι χρησιμοποιούν διαφορετικούς τομείς PTP (αριθμοί συστάδας 8..15) δεν μπορούν να συγχρονιστούν με έναν κανόνα συγχρονισμού μέσω LAN για όλους τους DECT-Manager (αναφορά=Κύριο LAN του DM x), αλλά μόνο με έναν κανόνα συγχρονισμού μέσω DECT για όλους τους DECT-Manager.

Η άποψη των αριθμών συστάδας για τους αναφερθέντες τομείς PTP είναι σχετική μόνο για σταθμούς βάσης LAN-Master και LAN-Slave. Για τον συγχρονισμό μέσω DECT οι αριθμοί συστάδας δεν έχουν καμία σημασία εκτός της αναγνώρισης διαφορετικών συστάδων.

## Αποδεκτές διακυμάνσεις της ακρίβειας (Jitter) στο δίκτυο για τον συγχρονισμό LAN

Ο συγχρονισμός μέσω LAN βασίζεται σε μια δομή δύο στρωμάτων:

- Χρησιμοποιείται ένα εγγενές PTPv2, για τον συγχρονισμό ενός κοινού χρονοδιακόπτη αναφοράς για όλους τους συμμετέχοντες σταθμούς βάσης.

Η τιμή αναφοράς για τη ποιότητα-στόχο στην παροχή ενός επαρκούς συγχρονισμού PTP σε όλους τους σταθμούς βάσης είναι μια **απόκλιση PTP < 500 ns (rms)**. Για αυτόν τον συγχρονισμό PTP γίνονται δεκτές μερικές αποκλίσεις > 500 ns. Αυτές μπορεί να δημιουργήσουν τις πρώτες προειδοποιήσεις. Αν η απόκλιση για τα πακέτα συγχρονισμού PTP υπερβαίνει συνεχώς το όριο των 500 ns, ο συγχρονισμός PTP θεωρείται ότι έχει διακοπεί. Εκκινείται μια νέα διαδικασία συγχρονισμού.

- Με βάση τον συγχρονισμό PTP τα LAN-Master και LAN-Slave ρυθμίζουν στον χρονοδιακόπτη τους αναφοράς DECT ένα κοινό χρονικό διάστημα ως προς τον γενικό χρονοδιακόπτη αναφοράς PTP. Αυτή η κοινή μετατόπιση παρακολουθείται συνεχώς μέσω αποκλειστικής επικοινωνίας.

Η τιμή αναφοράς για την ποιότητα-στόχο αυτού του επιπέδου συγχρονισμού ορίζεται με έλεγχο της απόκλισης του χρονοδιακόπτη αναφοράς των πακέτων συγχρονισμού αυτού του χρονοδιακόπτη αναφοράς DECT: **Απόκλιση συγχρονισμού DECT-LAN μικρότερη από 1000 ns**. Μια καλή μέση τιμή θα ήταν τα 500 ns (rms).

Για να ικανοποιούνται αυτά τα κριτήρια, οι μεταγωγείς δεν πρέπει να έχουν οπωσδήποτε δυνατότητα PTP. Ωστόσο στο δίκτυο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παραπάνω οδηγίες.



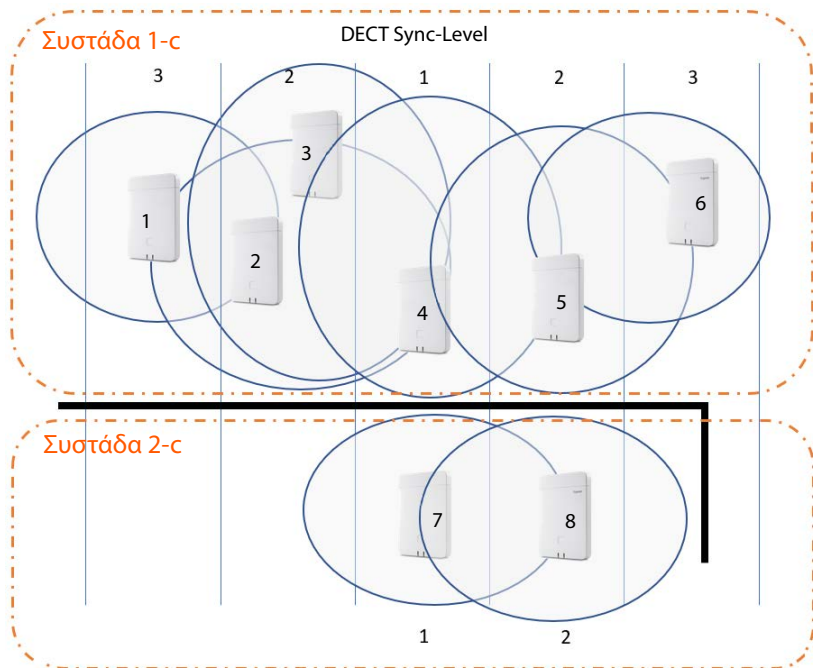
Περισσότερες πληροφορίες για το PTP θα βρείτε στη διεύθυνση [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

## Παραδειγματικά σενάρια για μικρά/μεσαία συστήματα (συστάδες με έναν DECT-Manager)

Ο συγχρονισμός για τη μεταπομπή μεταξύ σταθμών βάσης σε μια συστάδα, της οποίας η διαχείριση γίνεται από έναν DECT-Manager, γίνεται με τον Διαμορφωτή Web μέσω της διαχείρισης των σταθμών βάσης. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα παραδειγματικά σενάρια. Εκτενείς πληροφορίες θα βρείτε στο Εγχειρίδιο διαχείρισης N780 IP PRO.

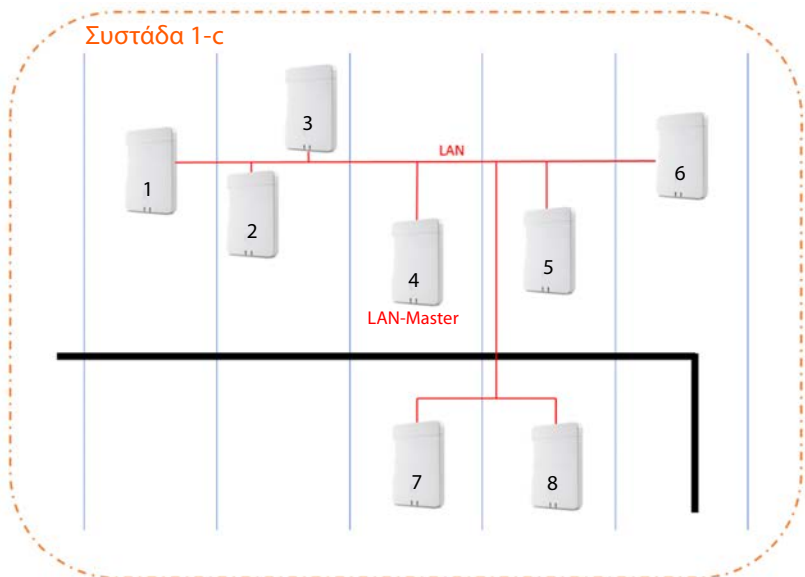
### Σενάριο 1: Μόνο DECT

- Το περιβάλλον προσφέρει σταθερό συγχρονισμό μέσω DECT "over the air".
- Η συστάδα 1-ς έχει δημιουργηθεί ώστε να διασφαλίζει μεταπομπή, περιαγωγή και προσαρμογή φορτίου.
- Ο σταθμός βάσης στο κέντρο είναι DECT-Level 1, ώστε να μειώνει τον αριθμό των Sync-Level.
- Το περιβάλλον μπλοκάρει τα σήματα DECT (π.χ. διέλευση από μια πόρτα πυροπροστασίας).
- Μια δεύτερη συστάδα 2-ς έχει δημιουργηθεί, ώστε να καλύπτει την περιοχή, στην οποία δεν μπορεί να φτάσει η συστάδα 1-ς.
- Χωρίς μεταπομπή (οι ενεργές συνομιλίες διακόπτονται κατά τη μετάβαση από μια συστάδα στην επόμενη).
- Η περιαγωγή μεταξύ συστάδων είναι δυνατή (ασύρματα ακουστικά σε κατάσταση αναμονής μπορούν να εναλλάσσονται μεταξύ συστάδων).



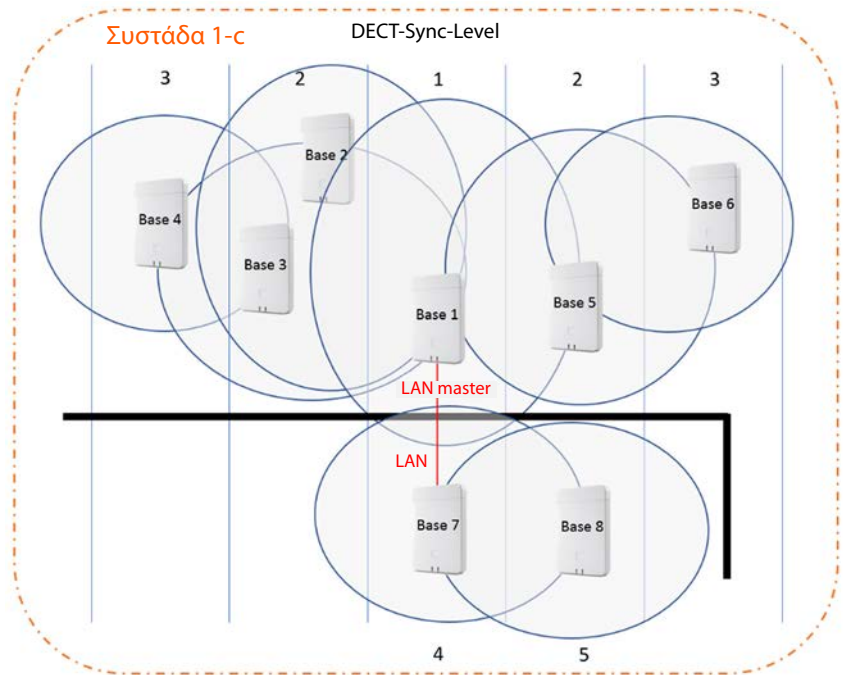
### Σενάριο 2: Μόνο LAN

- Χρησιμοποιήστε μια τέτοια διαμόρφωση, εφόσον πληρούνται όλες οι απαιτήσεις για τη διαμόρφωση LAN.
- Η συστάδα 1-σ έχει δημιουργηθεί ώστε να διασφαλίζει μεταπομπή, περιαγωγή και προσαρμογή φορτίου.
- Ο σταθμός βάσης 4 είναι διαμορφωμένος ως LAN-Master.
- Το DECT-Level δεν έχει καμία σημασία για τον καθαρό συγχρονισμό μέσω LAN.
- Μεταπομπή και περιαγωγή είναι δυνατές σε όλο το περιβάλλον DECT.
- Το γεγονός ότι χρησιμοποιείται συγχρονισμός μέσω LAN, δεν σημαίνει ότι το εύρος του σήματος DECT δεν είναι σημαντικό.



## Σενάριο 3: Συνδυασμός DECT-LAN

- Χρησιμοποιήστε μια τέτοια διαμόρφωση, αν στο περιβάλλον σας είναι δυνατός κατ'εξοχήν συγχρονισμός μέσω DECT, ωστόσο εξαιτίας ειδικών περιστάσεων δεν μπορεί να είναι πάντα εγγυημένος ένας ασφαλής συγχρονισμός DECT, π.χ. σε περίπτωση διέλευσης από μια πόρτα πυροπροστασίας.
- Η συστάδα 1-σ έχει δημιουργηθεί ώστε να διασφαλίζει μεταπομπή, περιαγωγή και προσαρμογή φορτίου.
- Ο σταθμός βάσης 1 στο κέντρο είναι DECT-Level 1, ώστε να μειώνει τον αριθμό των Sync-Level.
- Ο σταθμός βάσης 1 με DECT-Level 1 είναι διαμορφωμένος ως LAN-Master.
- Για κάθε σταθμό βάσης κάτω από το LAN-Master μπορείτε να αποφασίσετε ξεχωριστά αν θα συγχρονίζεται μέσω DECT ή μέσω LAN.
- Ο σταθμός βάσης 7 συγχρονίζεται μέσω LAN και έχει DECT-Sync-Level 4.
- Ο σταθμός βάσης 8 συγχρονίζεται μέσω DECT με τον σταθμό βάσης 7, γι' αυτό είναι DECT-Sync-Level 5.



## Παραδειγματικά σενάρια για μεγάλα συστήματα (συστάδες με περισσότερους DECT-Manager)

Ο συγχρονισμός για τη μεταπομπή μεταξύ σταθμών βάσης σε συστάδες, των οποίων η διαχείριση γίνεται από διάφορους DECT-Manager, γίνεται με τη βοήθεια του Διαμορφωτή Web στη Διαχείριση DECT-Manager. Παρακάτω βλέπετε ορισμένα παραδείγματα τα οποία βασίζονται σε δύο DECT-Manager. Λεπτομερείς πληροφορίες για τη διαμόρφωση θα βρείτε στο Εγχειρίδιο διαχείρισης N780 IP PRO.

### Σενάριο 1: DECT – DECT – DECT

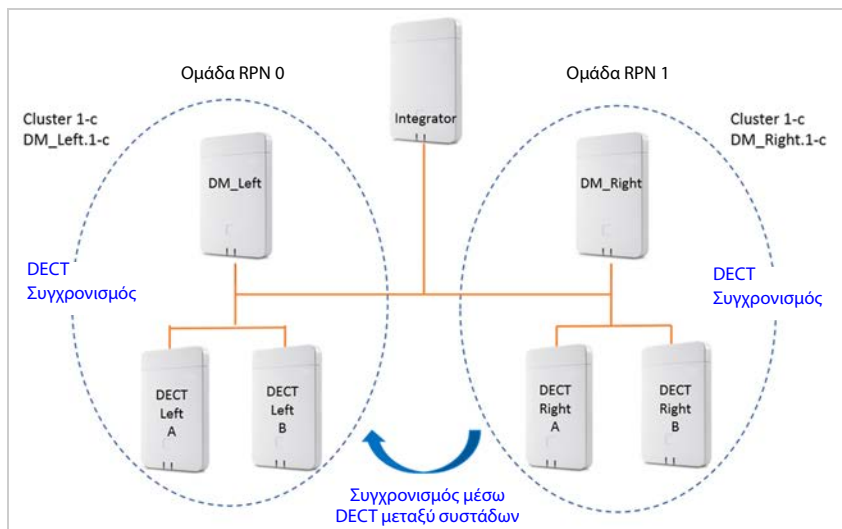
- Ολοκληρωτής (εικονικός ή ενσωματωμένος).
- Δύο συσκευές με τον ρόλο συσκευής "Μόνο DECT-Manager".
- Κάθε DECT-Manager έχει δύο σταθμούς βάσης DECT.
- Η συστάδα 1-σ στην αριστερή πλευρά χρησιμοποιεί συγχρονισμό μέσω DECT.
- Η συστάδα 1-σ στη δεξιά πλευρά χρησιμοποιεί επίσης συγχρονισμό μέσω DECT (ακόμη κι όταν το όνομα είναι το ίδιο, πρόκειται για άλλη συστάδα, διότι ανήκει σε άλλον DECT-Manager).
- Μεταξύ των συστάδων χρησιμοποιείται επίσης συγχρονισμός μέσω DECT.

Πλεονέκτημα:

- Οι χρήστες μπορούν να μετακινούνται στο σύστημα με μεταπομπή και περιαγωγή.
- Αποκλειστικά συγχρονισμός μέσω DECT, δεν υπάρχει ανάγκη για συγχρονισμό μέσω LAN.

Προσοχή:

- Θα πρέπει σε ολόκληρο το σύστημα να υπάρχει επαρκής ποιότητα σήματος DECT, ακόμη και μεταξύ των συστάδων.
- Κάθε DECT-Manager θα πρέπει να ανήκει σε μια άλλη ομάδα RPN.





**Σενάριο 2: DECT – DECT – LAN**

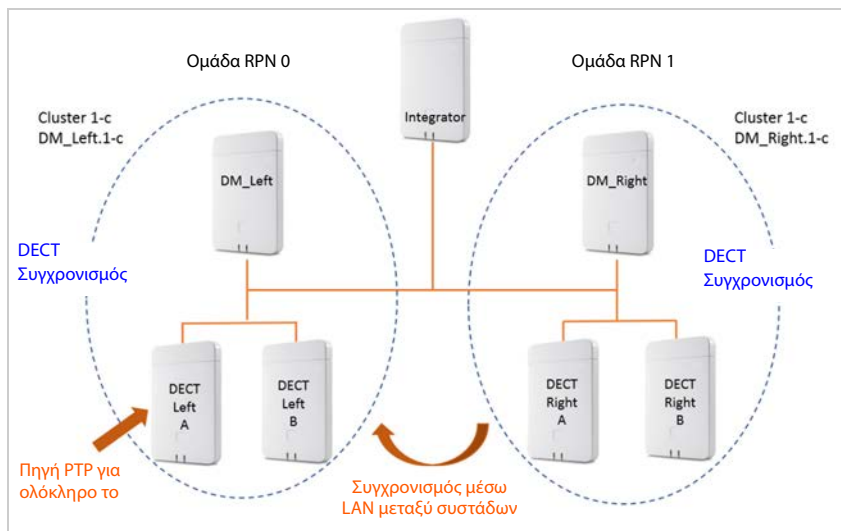
- Ολοκληρωτής (εικονικός ή ενσωματωμένος).
- Δύο συσκευές με τον ρόλο συσκευής "Μόνο DECT-Manager".
- Κάθε DECT-Manager έχει δύο σταθμούς βάσης DECT.
- Η συστάδα 1-σ στην αριστερή πλευρά χρησιμοποιεί συγχρονισμό μέσω DECT.
- Η συστάδα 1-σ στη δεξιά πλευρά χρησιμοποιεί επίσης συγχρονισμό μέσω DECT (ακόμη κι όταν το όνομα είναι το ίδιο, πρόκειται για άλλη συστάδα, διότι ανήκει σε άλλον DECT-Manager).
- Μεταξύ των συστάδων χρησιμοποιείται συγχρονισμός μέσω LAN.
- Ο σταθμός βάσης **DECT\_Left\_A** είναι η πηγή PTP (LAN-Master).

**Πλεονέκτημα:**

- Οι χρήστες μπορούν να μετακινούνται στο σύστημα με μεταπομπή και περιαγωγή.
- Ο συγχρονισμός μεταξύ των συστάδων δεν είναι δυνατός, διότι το σήμα DECT δεν είναι αρκετά δυνατό. Η λύση εδώ είναι συγχρονισμός μέσω LAN.

**Προσοχή:**

- Το δίκτυο πελατών μεταξύ των συστάδων πρέπει να είναι κατάλληλο για συγχρονισμό μέσω LAN. Γι' αυτό απαιτούνται περισσότερες ρυθμίσεις διαμόρφωσης στο δίκτυο από ό,τι για τον συγχρονισμό μέσω DECT.



### Σενάριο 3: LAN – LAN με απομονωμένους τομείς PTP – DECT

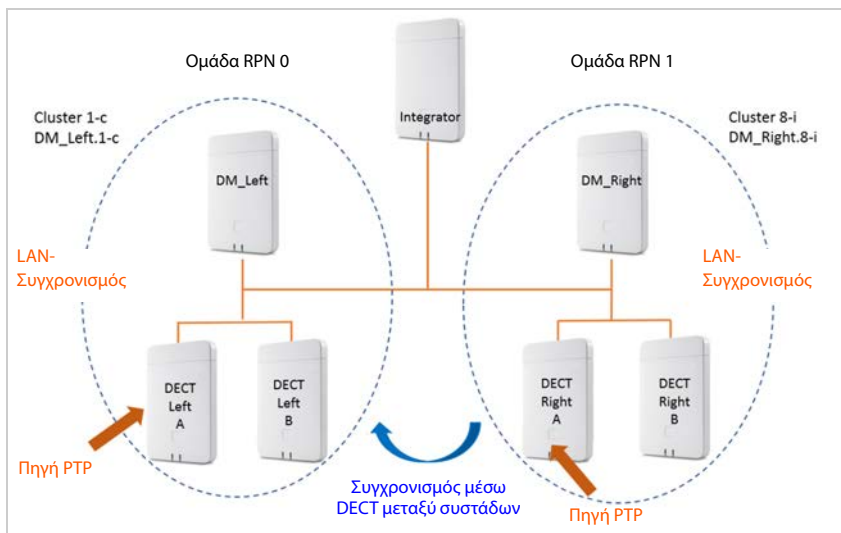
- Ολοκληρωτής (εικονικός ή ενσωματωμένος).
- Δύο συσκευές με τον ρόλο συσκευής "Μόνο DECT-Manager".
- Κάθε DECT-Manager έχει δύο σταθμούς βάσης DECT.
- Η συστάδα 1-с στην αριστερή πλευρά χρησιμοποιεί συγχρονισμό μέσω LAN.
- Η συστάδα 8-і στη δεξιά πλευρά χρησιμοποιεί συγχρονισμό LAN (η συστάδα 8-і είναι η πρώτη απομονωμένη συστάδα)
- Μεταξύ των συστάδων χρησιμοποιείται συγχρονισμός μέσω DECT
- Ο σταθμός βάσης **DECT Left A** είναι η πηγή PTP (LAN-Master) για τη συστάδα 1-с
- Ο σταθμός βάσης **DECT Right A** είναι η πηγή PTP (LAN-Master) συστάδα 8-і

Πλεονέκτημα:

- Οι χρήστες μπορούν να μετακινούνται στο σύστημα με μεταπομπή και περιαγωγή.

Προσοχή:

- Το δίκτυο πελατών μεταξύ των συστάδων πρέπει να είναι κατάλληλο για συγχρονισμό μέσω LAN. Γι' αυτό απαιτούνται περισσότερες ρυθμίσεις διαμόρφωσης στο δίκτυο από ό,τι για τον συγχρονισμό μέσω DECT.
- Κάθε DECT-Manager θα πρέπει να ανήκει σε μια άλλη ομάδα RPN.



Περισσότερα παραδείγματα θα βρείτε στη διεύθυνση [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

## Σχεδιασμός του δικτύου DECT

Κατά τη δημιουργία ενός δικτύου DECT πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφορες προϋποθέσεις, οι οποίες αφορούν αφενός στις απαιτήσεις των συνδρομητών για το τηλεφωνικό σύστημα και αφετέρου στις τεχνικές απαιτήσεις του ασύρματου δικτύου DECT. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο, αυτές οι προϋποθέσεις να καταγραφούν και να αξιολογηθούν στο πλαίσιο ενός σταδίου σχεδιασμού.

Για το σχεδιασμό του δικού σας δικτύου DECT ακολουθήστε την εξής διαδικασία:

- Προσδιορίστε κατ' αρχάς τις απαιτήσεις για το τηλεφωνικό δίκτυο και εξακριβώστε τις συνθήκες περιβάλλοντος για το ασύρματο δίκτυο DECT.
- Καθορίστε τον αριθμό των απαιτούμενων σταθμών βάσης και την πιθανή ιδανική θέση τους. Δημιουργήστε ένα σχέδιο εγκατάστασης για τους σταθμούς βάσης.
- **Μεγάλες εγκαταστάσεις:** Καθορίστε τον αριθμό των απαιτούμενων σταθμών DECT Manager. Θα χρειαστείτε έναν πρόσθετο σταθμό DECT Manager, εάν οι σταθμοί βάσης δεν βρίσκονται στο ίδιο υποδίκτυο LAN, εφόσον χρησιμοποιείτε περισσότερες από 60 σταθμούς βάσης και/ή περισσότερα από 250 ασύρματα ακουστικά. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έως και 100 σταθμούς DECT Manager. Σε ένα σύστημα πολλαπλών σταθμών DECT Manager θα χρειαστείτε έναν ολοκληρωτή ως εικονική μηχανή (→ σελ. 7).
- Διεξάγετε μετρήσεις προκειμένου να ελέγξετε, αν η τοποθέτηση των σταθμών βάσης στις προβλεπόμενες θέσεις πληροί τις απαιτήσεις και κατά πόσον είναι παντού επαρκής η ποιότητα λήψης και ομιλίας. Κατά περίπτωση τροποποιήστε το σχέδιο εγκατάστασης για να βελτιστοποιήσετε το ασύρματο δίκτυο DECT.

## Προσδιορισμός των απαιτήσεων για το τηλεφωνικό δίκτυο

Διευκρινίστε τα ακόλουθα ζητήματα για να προσδιορίσετε τις απαιτήσεις για το τηλεφωνικό δίκτυο:

### Συνδρομητές και συμπεριφορά συνδρομητών

- Πόσοι συνεργάτες θα πρέπει να μπορούν να πραγματοποιούν κλήσεις και πόσοι συνδρομητές θα πρέπει να μπορούν να πραγματοποιούν κλήσεις ταυτόχρονα;
  - Πόσα ασύρματα ακουστικά είναι αναγκαία;
  - Πόσοι σταθμοί βάσης είναι αναγκαίοι;
- Πού πρέπει να είναι δυνατή η πραγματοποίηση κλήσεων;
  - σε ποια κτίρια (όροφοι, κλιμακοστάσιο, υπόγειο, υπόγειος χώρος στάθμευσης);
  - σε υπαίθριους χώρους (σε πεζοδρόμους, στο χώρο στάθμευσης);  
Λάβετε σχετικά υπόψη τις υποδείξεις της ενότητας **Εξωτερικός χώρος** → σελ. 52.
  - Ποιά είναι η τοπική κατανομή των ασύρματων ακουστικών;
- Ποιός θα είναι ο όγκος των τηλεφωνικών κλήσεων;
  - Ποιά είναι η συμπεριφορά των συνδρομητών όσον αφορά στην πραγματοποίηση κλήσεων; Ποιά είναι η μέση διάρκεια συνομιλίας;
  - Πού βρίσκονται σημεία αιχμής, δηλ., πού βρίσκονται ταυτόχρονα πολλοί συνδρομητές (μεγάλος χώρος γραφείου, καντίνα, καφετέρια, ...);
  - Πού πραγματοποιούνται τηλεφωνικές συνδιασκέψεις; Πόσες τηλεφωνικές συνδιασκέψεις πραγματοποιούνται και με ποιά διάρκεια;

### Συνθήκες περιβάλλοντος

- Πώς είναι κατασκευασμένο το κτίριο που πρέπει να καλύπτει το ασύρματο δίκτυο DECT;
  - Συνολική επιφάνεια της απαιτούμενης ασύρματης κάλυψης
  - Θέση και διαστάσεις των χώρων, σχέδιο κτιρίου,
  - αριθμός ορόφων, υπογείων
  - ▶ Προς το σκοπό αυτό ζητήστε ένα σχέδιο κτιρίου στο οποίο απεικονίζονται η θέση και οι διαστάσεις και όπου μπορείτε να τεκμηριώσετε το μελλοντικό σχεδιασμό της εγκατάστασης.
- Ποιά είναι η κατασκευή του κτιρίου;
  - Από ποιά υλικά και είδη κατασκευής αποτελούνται τα κτίρια;
  - Ποιό είδος παραθύρων διαθέτει το κτίριο (π.χ. τζάμια με ανακλαστική επιστρώση);
  - Ποιές κατασκευαστικές τροποποιήσεις αναμένονται στο προσεχές διάστημα;
- Ποιές αρνητικές επιδράσεις διαπιστώνονται;
  - Από ποιά υλικό είναι κατασκευασμένη η τοιχοποιία (σκυρόδεμα, τούβλα, ...);
  - Πού βρίσκονται ανελκυστήρες, πόρτες πυροπροστασίας ή συναφή στοιχεία;
  - Ποιά επίπλωση, ποιές συσκευές είναι διαθέσιμες ή προβλέπονται;
  - Υπάρχουν σε κοντινή απόσταση άλλες πηγές ραδιοσυχνότητας;

Αναλυτικές πληροφορίες σχετικές με τα χαρακτηριστικά των υλικών και τους παράγοντες παρεμβολών, → σελ. 34.

---

## Προϋποθέσεις για την τοποθέτηση των σταθμών βάσης

### Προϋποθέσεις του N780 IP PRO

Κατά το σχεδιασμό θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας τη φάση κατασκευής του Gigaset N780 IP PRO Multicell Systems που εγκαθιστάτε, τους κώδικες που χρησιμοποιείτε και το ρόλο που διαδραματίζει η συσκευή που χρησιμοποιείτε.

#### Εγκατάσταση

- **Μικρή εγκατάσταση:** Απαιτείται μια συσκευή Gigaset N780 IP PRO ως ολοκληρωτής / σταθμός DECT Manager / σταθμός βάσης και προσφέρει τη δυνατότητα διαχείρισης έως και 10 σταθμών βάσης και έως και 50 ασύρματων ακουστικών
- **Μεσαία εγκατάσταση:** Απαιτείται μια συσκευή Gigaset N780 IP PRO ως ολοκληρωτής / σταθμός DECT Manager και προσφέρει τη δυνατότητα διαχείρισης έως και 60 σταθμών βάσης και έως και 250 ασύρματων ακουστικών
- **Μεγάλη εγκατάσταση:** επιτρέπει τη χρήση έως και 100 σταθμών DECT Manager και προσφέρει τη δυνατότητα διαχείρισης έως και 6000 σταθμών βάσης και έως και 20.000 ασύρματων ακουστικών

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις εγκαταστάσεις → σελ. 5

### Κώδικας και εύρος ζώνης

Ο αριθμός των δυνατών παράλληλων συνδέσεων εξαρτάται από τους επιτρεπόμενους κώδικες.

- Εάν επιτρέπεται η χρήση μόνο του κώδικα G.711, τότε ένας σταθμός βάσης μπορεί να διαχειριστεί έως και δέκα συνδέσεις ταυτόχρονα.
- Εάν επιτρέπονται οι κώδικες G.729 και G.711, τότε ένας σταθμός βάσης μπορεί να διαχειριστεί έως και οκτώ συνδέσεις ταυτόχρονα.
- Εάν επιτρέπεται ο ευρυζωνικός κώδικας G.722 (**HD-voice**), τότε ένας σταθμός βάσης μπορεί να διαχειριστεί έως και πέντε συνδέσεις ταυτόχρονα

### Ρόλος συσκευών

Ο αριθμός δυνατών παράλληλων κλήσεων μειώνεται, όταν μια συσκευή Gigaset N780 IP PRO λειτουργεί εκτός από σταθμός βάσης ταυτόχρονα και ως DECT Manager ή ως ολοκληρωτής και DECT Manager (→ σελ. 11).

### Μεγάλες εγκαταστάσεις: Χρήση περισσότερων σταθμών DECT Manager

Κατά τη χρήση περισσότερων σταθμών DECT Manager πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Για την περιαγωγή και τη μεταπομπή πέραν του ορίου του DECT Manager απαιτείται ο συγχρονισμός των κοντινών σταθμών βάσης. Συνήθως ο συγχρονισμός εκτελείται μόνο εντός μιας ομάδας, με άλλα λόγια δεν είναι δυνατή η περιαγωγή και η μεταπομπή πέραν του ορίου του DECT Manager. Ο συγχρονισμός πέραν του ορίου του DECT Manager μπορεί να οριστεί μέσω του περιβάλλοντος εργασίας web του ολοκληρωτή.
- Η διαδικασία περιαγωγής μεταξύ δύο σταθμών DECT Manager (ένα ασύρματο ακουστικό μεταβαίνει από μια κυψέλη στην κυψέλη ενός σταθμού βάσης, τον οποίο διαχειρίζεται ένας άλλος σταθμός DECT Manager) δεν εκτελείται δίχως προβλήματα, μιας και είναι δυνατή η εμφάνιση καθυστερήσεων λίγων δευτερολέπτων. Γι' αυτό οι μεταβάσεις των σταθμών DECT Manager δεν πρέπει να εκτελούνται στις περιοχές του δικτύου DECT που παρουσιάζουν αυξημένη κίνηση.
- Εάν επιθυμείτε να είναι δυνατή η περιαγωγή μεταξύ σταθμών βάσης διαφορετικών σταθμών DECT Manager, θα πρέπει να έχετε φροντίσει να είναι διαθέσιμη ορισμένη χωρητικότητα για ασύρματα ακουστικά σε ρόλο επισκέπτη άλλων σταθμών DECT Manager. Ανάλογα με τον αριθμό των αναμενόμενων επισκεπτών, μειώνεται ο μέγιστος αριθμός των ασύρματων ακουστικών (250), τα οποία μπορούν να δηλωθούν σε έναν σταθμό DECT Manager. Προκειμένου να είναι δυνατή η περιαγωγή ανά πάσα στιγμή, θα πρέπει να δηλώσετε έως και το 80% του μέγιστου πιθανού αριθμού, δηλ. περ. 200.
- Οι γειτονικοί σταθμοί DECT Manager πρέπει να ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες RPN. Και αυτό ορίζεται μέσω του περιβάλλοντος εργασίας web του ολοκληρωτή.

### Τεχνικές απαιτήσεις

Οι ακόλουθες τιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ενδεικτικές τιμές για το σχεδιασμό.

Πρόκειται για τιμές, οι οποίες επηρεάζονται από τις συνθήκες περιβάλλοντος και για το λόγο αυτό πρέπει να ελέγχονται με μετρήσεις.

- Η ασύρματη εμβέλεια ενός σταθμού βάσης DECT για ασύρματα ακουστικά είναι (ενδεικτικές τιμές)
  - έως 50 m σε κτίρια
  - έως 300 m σε υπαίθριο χώρο

Αυτές οι ενδεικτικές τιμές δεν ισχύουν για τη μέγιστη δυνατή απόσταση μεταξύ δύο σταθμών βάσης. Προκειμένου να μπορεί να εξασφαλισθεί η μεταπομπή ενός ασύρματου ακουστικού

## Σχεδιασμός του δικτύου DECT

από την κυψέλη ενός σταθμού βάσης στην κυψέλη ενός άλλου σταθμού βάσης, η συγκεκριμένη απόσταση προκύπτει από την απαιτούμενη ζώνη αλληλοκάλυψης.

- Προβλέπεται ζώνη αλληλοκάλυψης επαρκών διαστάσεων μεταξύ γειτονικών κυψελών. Για την απρόσκοπτη μεταπομπή θα πρέπει να επαρκεί μία αλληλοκάλυψη χώρου 5 έως 10 μέτρων με ικανοποιητική ισχύ σήματος ακόμη και με γρήγορη βάδιση. Οι γειτονικοί σταθμοί βάσης πρέπει να μπορούν να λαμβάνουν ο ένας τον άλλο με επαρκεί ισχύ σήματος προκειμένου να εξασφαλίζεται ο συγχρονισμός και η μεταπομπή (→ σελ. 40).
- Διατηρήστε επαρκή απόσταση μεταξύ των σταθμών βάσης, επειδή μπορούν να προκληθούν παρεμβολές μεταξύ τους. Η ελάχιστη απόσταση εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες. Εάν δεν υπάρχουν εμπόδια, η απαιτούμενη απόσταση μπορεί να είναι 5 έως 10 μέτρα. Εάν παρεμβάλλεται ένας απορροφητικός τοίχος ή έπιπλα, ενδεχομένως να αρκούν 1 έως 2 μέτρα. Πληροφορίες για τις ενδεχόμενες παρεμβολές παρέχονται στην ενότητα **Χαρακτηριστικά υλικών και παράγοντες παρεμβολών**, → σελ. 34.
- Στην οριζόντια κατεύθυνση μπορούν να εξασφαλισθούν καλές συνδέσεις ακόμη και πίσω από 2 – 3 κανονικούς τοίχους από τούβλα. Σε κατακόρυφη κατεύθυνση και σε ισόγεια ή υπόγεια, οι πλάκες από σκυρόδεμα είναι σχεδόν αδιαπέραστες, δηλ., υπό ορισμένες συνθήκες, κάθε όροφος πρέπει να εξοπλίζεται ξεχωριστά.
- Σε κενά κτίρια, λαμβάνετε υπόψη ότι η μεταγενέστερη επίπλωση και ο εξοπλισμός με συσκευές (μηχανήματα, διαχωριστικά, ...) θα επηρεάσει την ασύρματη ποιότητα.
- Τα ανοίγματα σε εμπόδια βελτιώνουν τις τεχνικές προϋποθέσεις ασύρματης μετάδοσης.
- Λάβετε υπόψη τυχόν παράγοντες παρεμβολών (→ σελ. 34).

---

## Οδηγίες εγκατάστασης

Κατά την εγκατάσταση των σταθμών βάσης DECT πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Εγκαθιστάτε τους σταθμούς βάσης για την ασύρματη κάλυψη εντός του κτιρίου πάντοτε σε εσωτερικούς τοίχους. Πληροφορίες για την εγκατάσταση σε εξωτερικούς χώρους, → σελ. 52.
- Το ιδανικό ύψος εγκατάστασης ενός σταθμού βάσης κυμαίνεται, ανάλογα με το ύψος του χώρου, μεταξύ 1,8 και 3 μ. Εάν τοποθετήσετε τους σταθμούς βάσης σε χαμηλότερο ύψος, μπορούν να προκύψουν παρεμβολές από έπιπλα ή κινητά αντικείμενα. Θα πρέπει να τηρείται μία ελάχιστη απόσταση 0,50 μ. από την οροφή.
- Συνιστάται να εγκαθιστάτε όλους τους σταθμούς βάσης στο ίδιο ύψος.
- Οι σταθμοί βάσης Gigaset N780 IP PRO χρειάζονται μία σύνδεση Ethernet προς το τηλεφωνικό κέντρο, δηλ., πρέπει να παρέχεται μία δυνατότητα σύνδεσης στο τοπικό δίκτυο (LAN).
- Οι σταθμοί βάσης Gigaset N780 IP PRO τροφοδοτούνται με ρεύμα μέσω PoE (Power over Ethernet, IEEE 802.3af). Συνεπώς δεν χρειάζεστε συνήθως καμία σύνδεση ρεύματος. Ωστόσο, εάν χρησιμοποιείτε ένα Ethernet Switch που δεν υποστηρίζει το σύστημα PoE, μπορείτε εναλλακτικά να χρησιμοποιήσετε μία συσκευή PoE Injector. Εάν υπάρχει κοντά στο σταθμό βάσης δυνατότητα σύνδεσης στο ηλεκτρικό δίκτυο, μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε για την τροφοδοσία ρεύματος το βυσματωτό τροφοδοτικό που μπορείτε να παραγγείλετε ξεχωριστά.
- Μην εγκαθιστάτε το σταθμό βάσης σε ψευδοροφές, ερμάρια ή άλλα κλειστά αντικείμενα της διαρρυθμίσης. Ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα υλικά, μπορεί έτσι να περιορισθεί σημαντικά ή ασύρματη κάλυψη.
- Ο σταθμός βάσης θα πρέπει να τοποθετηθεί κατακόρυφα.

- Το σημείο και η ευθυγράμμιση του εγκαταστημένου σταθμού βάσης θα πρέπει να ταυτίζονται με τη θέση που προσδιορίστηκε ως ιδανική κατά τη μέτρηση.
- Αποφεύγετε την άμεση γειτνίαση με σωλήνες καλωδίων, μεταλλικά ερμάρια και άλλα μεταλλικά αντικείμενα μεγαλύτερων διαστάσεων. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να περιορίσουν την εκπομπή και να συντονίσουν παρασιτικά σήματα. Θα πρέπει να τηρείτε μία ελάχιστη απόσταση 10 cm.
- Για τον γενικό αποκλεισμό παρεμβολών με σταθμού ή άλλες τοπικές ραδιοεπικοινωνίες, συνιστάται ελάχιστη απόσταση 30 cm.
- Τηρείτε τις αποστάσεις ασφαλείας ή τις προδιαγραφές ασφαλείας. Σε χώρους όπου υπάρχει κίνδυνος έκρηξης, πρέπει να τηρούνται οι δεδομένοι κανονισμοί.

## Μέτρηση χωρητικότητας

Προκειμένου να εξασφαλίζεται η δυνατότητα προσπέλασης των συνδρομητών με υψηλή τηλεφωνική κίνηση, πρέπει να είναι επαρκής η χωρητικότητα του συστήματος DECT. Προς το σκοπό αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο η χωρητικότητα ολόκληρου του συστήματος DECT όσο και εκείνη των επιμέρους κυψελών.

Η χωρητικότητα του συστήματος DECT προσδιορίζεται βάσει των εξής κριτηρίων:

- Αριθμός των διαθέσιμων καναλιών σύνδεσης

Ο αριθμός των διαθέσιμων καναλιών σύνδεσης καθορίζει τον αριθμό των συνδέσεων που μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα.

**Προσοχή:** Ένα κανάλι σύνδεσης δεν απαιτείται μόνο για τηλεφωνικές συνομιλίες. Όλες οι ενέργειες, κατά τις οποίες ένα ασύρματο ακουστικό απαιτεί μια σύνδεση με το τηλεφωνικό κέντρο, καταλαμβάνουν ένα κανάλι σύνδεσης, π.χ. πρόσβαση στον εταιρικό τηλεφωνικό κατάλογο, κλήση του αυτόματου τηλεφωνητή, επιλογή ομάδων, ενημέρωση της ώρας, ...

Ο αριθμός των διαθέσιμων καναλιών σύνδεσης ενός Gigaset N870 IP PRO εξαρτάται από διάφορους παράγοντες → σελ. 11.

- Βαθμός εξυπηρέτησης (Grade of Service, GoS)

Ο βαθμός εξυπηρέτησης καθορίζει για πόσες συνδέσεις επιτρέπεται να μην αποκαθίστανται λόγω πλήρους χρήσης του συστήματος, δηλ. για πόσες συνδέσεις η γραμμή θα είναι κατειλημμένη. Ένας βαθμός εξυπηρέτησης 1% σημαίνει ότι από τις 100 τηλεφωνικές συνομιλίες, μία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί για λόγους χωρητικότητας.

Με αυτά τα δύο μεγέθη και με την αναμενόμενη ένταση κίνησης μπορεί να προσδιορισθεί η απαιτούμενη χωρητικότητα.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι κατά τη διάρκεια της ημέρας μπορεί να προκύψει διαφορετική ένταση κίνησης.

**Η χωρητικότητα πρέπει πάντοτε να προσαρμόζεται στη μέγιστη αναμενόμενη ένταση κίνησης, όταν πρόκειται να συνδεθούν περιορισμοί χωρητικότητας.**

## Έντασης κίνησης



Για τον υπολογισμό της έντασης κίνησης, χρησιμοποιείται συνήθως ο τύπος Erlang-B. Ο τύπος καθορίζει την πιθανότητα μπλοκαρίσματος, δηλ. πόσες κλήσεις προφανώς δεν μπορούν γίνουν υπό τις δεδομένες συνθήκες. Για τον τύπο απαιτούνται οι παρακάτω τιμές:

- Ο εξοπλισμός του τηλεφωνικού συστήματος την ώρα της ημέρας με την περισσότερη δραστηριότητα (Busy Hour Traffic)  
Αυτό εμφανίζεται στο Erlag (E). Ένα Erlang αντιστοιχεί στη διαρκή πλήρη χρήση ενός καναλιού σύνδεσης σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα παρατήρησης, συνήθως μία ώρα. Με βάση αυτό, η κατάληψη ενός καναλιού σύνδεσης στο διάστημα μίας ώρας ισούται με ένα Erlang.
- Διαθεσιμότητας γραμμών ή/και εύρους ζώνης  
Ο αριθμός των διαθέσιμων τηλεφωνικών γραμμών. Το συνολικό εύρος ζώνης αντιστοιχεί στον αριθμό των γραμμών επί του εύρους ζώνης του χρησιμοποιούμενου κώδικα.
- Ρυθμός μπλοκαρίσματος (Quality of Service)  
Η πιθανότητα να μην μπορεί να περάσει μια κλήση, επειδή όλες οι γραμμές είναι κατειλημμένες.

Διεξοδικές πληροφορίες για τον τύπο Erlang-B θα βρείτε στο ιστορικό κυκλοφορίας. Ωστόσο στο Internet υπάρχουν διαθέσιμοι και άλλοι τρόποι υπολογισμού του Erlang-B, όπου δίνοντας το φορτίο κυκλοφορίας (E) και την επιθυμητή πιθανότητα μπλοκαρίσματος (QoS) υπολογίζεται ο αριθμός των καναλιών σύνδεσης, χωρίς να απαιτούνται περαιτέρω γνώσεις.

### Παράδειγμα χρέωσης

Βάση υπολογισμού:

- Πρόκειται για ένα σύστημα πολλαπλών κυψελών με μόνο έναν σταθμό DECT Manager. Το σύστημα DECT Manager δεν περιέχει έναν σταθμό βάσης, αυτό σημαίνει ότι διατίθεται ως μεμονωμένη συσκευή Gigaset N870 IP PRO. Όλες οι άλλες συσκευές περιέχουν μόνο έναν σταθμό βάσης.
- Επιτρέπονται συνδέσεις στενής ζώνης με τον κώδικα G.711 ή G.729, αυτό σημαίνει ότι οι σταθμοί βάσης έχουν ο καθένας 8 κανάλια σύνδεσης.

Φορτίο κυκλοφορίας (Erlang)	Ποιότητα υπηρεσίας	Κανάλια σύνδεσης	Σταθμοί βάσης
1000 συνομιλίες (των 3 λεπτών)/ ανά 1 ώρα 1000 x 3 λεπτά/60 λεπτά = <b>50 E</b>	0,1 %	71	9
	0,5 %	66	8
	1 %	64	8
	2 %	60	8
	5 %	57	7
2000 συνομιλίες (των 5 λεπτών)/ ανά 1 ώρα 2000 x 5 λεπτά/60 λεπτά = <b>167 E</b>	0,1 %	202	26
	0,5 %	192	24
	1 %	187	24
	2 %	181	23
	5 %	170	22





Λάβετε υπόψη σας ότι η πραγματική διαθεσιμότητα των καναλιών σύνδεσης μπορεί να μειωθεί εξαιτίας πολλών διαφορετικών παραγόντων. Γι' αυτό θα πρέπει για κάθε ενδεχόμενο να προβλέψετε πρόσθετους σταθμούς βάσης, ώστε να πετύχετε την απαιτούμενη ποιότητα υπηρεσίας.

## Εναλλακτικός υπολογισμός για μικρά συστήματα

Για μικρότερα συστήματα μπορεί να αρκεί μία πρόχειρη αξιολόγηση της έντασης κίνησης.

### Παράδειγμα:

Βάση υπολογισμού:

- Πρόκειται για ένα μικρό σύστημα. Μια συσκευή Gigaset N870 IP PRO περιλαμβάνει τον ολοκληρωτή, τον σταθμό DECT Manager και έναν σταθμό βάσης.
- Επιτρέπονται συνδέσεις στενής ζώνης με τον κώδικα G.711 ή G.729.
- Ο σταθμός βάσης, όποιος βρίσκεται μαζί με τον σταθμό DECT Manager και τον ολοκληρωτή σε ένα σύστημα παρέχει 5 κανάλια σύνδεσης. Οι άλλοι σταθμοί βάσης έχουν 8 κανάλια σύνδεσης ο καθένας.
- Η ένταση κίνησης αξιολογείται για κάθε περιοχή ως „περιορισμένη“, „μέση“ ή „υψηλή“. Η αξιολόγηση παρέχει σε ποσοστά τον αριθμό όλων των ασύρματων ακουστικών, για τα οποία χρειάζεται ταυτόχρονη σύνδεση.

Αριθμός ασύρματων ακουστικών που μπορείτε να χειρίζεστε με GoS  $\leq 1\%$ :

Διαθέσιμοι κώδικες	Κανάλια σύνδεσης	Παραδείγματα για φορτίο κυκλοφορίας		
		Χαμηλό (0,1 E/χρήστη)	Μεσαίο (0,15 E/ χρήστη)	Υψηλό (0,2 E/χρήστη)
DECT ευρείας ζώνης: υποστηρίζει G722	5	14	9	7
DECT στενής ζώνης: G711 ή G729	8	31	21	16
DECT στενής ζώνης: μόνο G711	10	45	30	22

## Σημεία αιχμής

Ένα σημείο αιχμής είναι μία περιοχή, στην οποία πραγματοποιούνται ταυτόχρονα τηλεφωνικές κλήσεις άνω του μέσου όρου, όπως π.χ. μεγάλοι χώροι γραφείων ή άλλες περιοχές όπου υπάρχουν πολλά ασύρματα ακουστικά σε περιορισμένο χώρο.

Μπορείτε να καλύψετε τέτοιες περιοχές με πολλούς σταθμούς βάσης, επειδή οι τιμές εύρους ζώνης DECT στην περιοχή κάλυψης γειτονικών σταθμών βάσης αθροίζονται. Το πρότυπο DECT διαθέτει 120 ραδιοκανάλια, τα οποία μπορούν να διαιρεθούν σε πολλούς σταθμούς βάσης. Ωστόσο, στην πράξη, αν δεν ληφθούν ειδικά μέτρα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά προσέγγιση μόνο το ένα τρίτο αυτών των ραδιοκαναλιών, επειδή τα γειτονικά κανάλια προκαλούν μεταξύ τους παρεμβολές. Ως πρακτική λύση προκύπτει κατά συνέπεια ένας μέγιστος αριθμός 30 ταυτόχρονων συνδέσεων. Προς το σκοπό αυτό θα ήταν αναγκαίοι τέσσερις Gigaset N780 IP PRO σταθμοί βάσης με μέγιστο αριθμό οκτώ ασύρματων ακουστικών ανά σταθμό βάσης.

Εάν υποθέσουμε ότι σε ένα σημείο αιχμής είναι σε συνδιάλεξη το πολύ το 50 % των διαθέσιμων ασύρματων ακουστικών, τότε είναι δυνατή η χρήση 60 ασύρματων ακουστικών με τέσσερις σταθμούς βάσης.

Εάν σε ένα σημείο αιχμής παρουσιάζονται συχνά παρεμβολές ή απαιτούνται περισσότερες από 30 ταυτόχρονες συνδέσεις, τότε παρέχονται οι εξής δυνατότητες:

- Κατανέμετε τους σταθμούς βάσης, οι οποίοι καλύπτουν το σημείο αιχμής, ευρύχωρα στα όρια του σημείου αιχμής, κατά τρόπον ώστε να είναι σε κατά το δυνατό μεγάλη απόσταση μεταξύ τους και να ελαχιστοποιούνται οι αμοιβαίες παρεμβολές.
- Εάν αυτό το μέτρο δεν είναι επαρκές, αξιοποιήστε κατά περίπτωση τοίχους ή άλλα κατάλληλα μέσα για την εξασθένηση των ισχυρών σημάτων.
- Ενδεχομένως είναι σκόπιμο, εάν το επιτρέπουν οι τοπικές συνθήκες, να διατάξετε τους σταθμούς βάσης σφαιρικά, δηλ. να καλύψετε το σημείο αιχμής και μέσω των δαπέδων και των οροφών.

Για τη βελτιστοποίηση της κάλυψης περιοχών σημείων αιχμής φροντίστε ώστε ασύρματα ακουστικά να μην καταλαμβάνουν ξαφνικά τα κανάλια συνομιλίας των σταθμών βάσης σημείου αιχμής, τα οποία τροφοδοτούνταν προηγουμένως από άλλους σταθμούς βάσης. Τα ασύρματα ακουστικά καταλαμβάνουν κατά την αποκατάσταση μίας σύνδεσης πάντοτε κανάλια του σταθμού βάσης που εκπέμπει το ισχυρότερο σήμα. Έτσι μπορεί να συμβεί, η μεταπομπή των σταθμών βάσης σημείου αιχμής να επηρεάσει άλλους σταθμούς βάσης και να διατρέξετε τον κίνδυνο να πρέπει να τοποθετήσετε εκ νέου τους σταθμούς βάσης ολόκληρου του δικτύου.

### Χαρακτηριστικά υλικών και παράγοντες παρεμβολών

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες παρεμβολών, οι οποίοι επηρεάζουν κυρίως την εμβέλεια και την ποιότητα της μετάδοσης. Υπάρχουν τα εξής είδη παραγόντων παρεμβολών:

- Παρεμβολές από εμπόδια που εξασθενούν την ασύρματη εξάπλωση προκαλώντας έτσι νεκρές ζώνες
- Παρεμβολές από ανάκλαση που επηρεάζει την ποιότητα της συνομιλίας (π.χ. παράσιτα ή θόρυβος)
- Παρεμβολές από άλλα σήματα εκπομπής που προκαλούν σφάλματα κατά τη μετάδοση

### Παρεμβολές από εμπόδια

Πιθανά εμπόδια μπορούν να είναι:

- Κτιριακές κατασκευές και εγκαταστάσεις, όπως πλάκες και τοίχοι οπλισμένου σκυροδέματος, κλιμακοστάσια, διάδρομοι μεγάλου μήκους με πόρτες πυροπροστασίας, ανερχόμενοι αγωγοί και σωλήνες καλωδίων.
- Χώροι και αντικείμενα με μεταλλική επένδυση, όπως ψυκτικοί θάλαμοι, χώροι ηλεκτρονικών υπολογιστών, επιμεταλλωμένες γυάλινες επιφάνειες (ανακλαστικές επιστρώσεις), τοίχοι πυροπροστασίας, εγκαταστάσεις δεξαμενών, ψυγεία, ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες (μπόιλερ) ...
- Κινητά μεταλλικά αντικείμενα, όπως π.χ. ανελκυστήρες, γερανοί, βαγόνια, κυλιόμενες σκάλες, ρολά.
- Εξοπλισμός χώρων, όπως μεταλλικά ράφια, αρχαιοθήκες
- Ηλεκτρονικές συσκευές.

Συχνά, η πηγή παρεμβολών δεν μπορεί να εντοπισθεί με απόλυτη ακρίβεια, ιδίως όταν η ισχύς λήψης των σημάτων DECT παρουσιάζει τοπικά έντονες διακυμάνσεις εντός λίγων εκατοστών. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι παρεμβολές μπορούν να περιορισθούν ή εξαλειφθούν μόνο με μικρές αλλαγές της θέσης.



Η ασύρματη κάλυψη σε ανελκυστήρες είναι συνήθως κακή ή ακόμη και ανύπαρκτη (→ σελ. 51).

## Μείωση της εμβέλειας που οφείλεται σε κατασκευαστικά υλικά, σε σύγκριση με το ελεύθερο πεδίο εκπομπής:

Γυαλί, ξύλο, ακατέργαστο	περίπου 10%
Ξύλο, επεξεργασμένο	περ. 25 %
Γυψοχαρτόνι	περίπου 27 – 41 %
Τοίχος από τούβλα, 10 έως 12 cm	περ. 44 %
Τοίχος από τούβλα, 24 cm	περ. 60 %
Τοίχος από αεριοσκυρόδεμα	περ. 78 %
Τοίχος από οπλισμένο γυαλί	περ. 84 %
Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα	περ. 75 – 87 %
Επιμεταλλωμένο γυαλί	περ. 100 %

## Παρεμβολές από άλλες κυψέλες και ασύρματα δίκτυα

Το σύστημα DECT είναι εξαιρετικά ανθεκτικό έναντι παρεμβολών από άλλα ασύρματα δίκτυα. Έτσι δεν αποτελεί κανένα πρόβλημα, π.χ. ή συνύπαρξη με το δίκτυο WLAN. Ούτε και οι περισσότεροι άλλοι ασύγχρονοι μεμονωμένοι σταθμοί βάσης DECT αποτελούν πρόβλημα.

Σε ιδιαίτερες περιπτώσεις μπορούν να προκύψουν προβλήματα σε ένα περιβάλλον με πολύ υψηλή επιβάρυνση DECT. Αυτό δεν ισχύει μόνο για τη συνύπαρξη με ασύρματους σταθμούς βάσης DECT, αλλά ιδίως και στις περιπτώσεις, στις οποίες έχουν εγκατασταθεί σταθμοί βάσης σε πολύ μικρή απόσταση, π.χ. για την κάλυψη ενός σημείου αιχμής.

Παρά την επαρκή ισχύ σήματος μπορούν να προκύψουν τα εξής προβλήματα:

- απροσδόκητη διακοπή της σύνδεσης
- απώλεια συγχρονισμού των ασύρματων ακουστικών
- κακή ποιότητα ομιλίας
- ▶ Εάν προκύψουν παρεμβολές, επειδή οι σταθμοί βάσης είναι εγκαταστημένοι σε πολύ μικρή μεταξύ τους απόσταση, επιχειρήστε να αντιμετωπίσετε το πρόβλημα με τα μέτρα που περιγράφονται στην ενότητα **Σημεία αιχμής** (αυξήστε τις αποστάσεις, χρησιμοποιήστε εμπόδια για εξασθένηση του σήματος, → σελ. 33)
- ▶ Εάν έχετε εντοπίσει άλλες πηγές DECT, ελέγξτε αν μπορείτε να τις απενεργοποιήσετε, να τις τοποθετήσετε με διαφορετικό τρόπο ή να τις ενσωματώσετε στο δικό σας δίκτυο DECT.

## Συμπέρασμα

Οι παρεμβολές στη ραδιοεπικοινωνία έχουν ποικίλες αιτίες, οι οποίες δεν μπορούν πάντοτε να προσδιορισθούν εκ των προτέρων, ενισχύονται ή εξαλείφονται μέσω αλληλεπιδράσεων και μπορούν να διαφοροποιούνται κατά τη λειτουργία.

Για το λόγο αυτό, η πραγματική επίδραση των παραγόντων παρεμβολών στη λήψη και στην ποιότητα ομιλίας μπορεί να προσδιορισθεί μόνο με μετρήσεις, οι οποίες όμως παρέχουν επίσης απλώς μία εικόνα του ασύρματου δικτύου κατά τη χρονική στιγμή της μέτρησης. Για το λόγο αυτό συνιστάται κατά το σχεδιασμό του δικτύου DECT, οι περιοχές, στις οποίες αναμένονται παρεμβολές να σχεδιάζονται γενναϊόδωρα, δηλ. κοντά στις οριακές τιμές.

## Προσωρινός καθορισμός των σημείων εγκατάστασης των σταθμών βάσης

Στο σημείο αυτό σχεδιάστε τις θέσεις των σταθμών βάσης. Κατά τη διαδικασία αυτή λάβετε υπόψη:

- τις πληροφορίες που έχετε συλλέξει και αφορούν στις απαιτήσεις για το τηλεφωνικό δίκτυο,
- το δικό σας σχεδιασμό συγχρονισμού,
- τις τεχνικές απαιτήσεις του ασύρματου δικτύου DECT.

Δημιουργήστε κατ' αρχάς ένα σχέδιο και μετά καταχωρίστε σε αυτό τις θέσεις εγκατάστασης των σταθμών βάσης. Κατά περίπτωση μπορείτε να ανατρέξετε σε υφιστάμενα σχέδια κτιρίου και διαγράμματα κάλυψης. Για πολύ μεγάλα κτίρια μπορείτε ενδεχομένως να χρησιμοποιήσετε τμηματικές κατόψεις και μετά να συγκεντρώσετε τα αποτελέσματα των μετρήσεων στην αξιολόγηση.

## Δημιουργία ενός σχεδιαγράμματος προγραμματισμού

Από τις πληροφορίες που έχετε συλλέξει κατά την προκαταρκτική έρευνα για την τοποθεσία, δημιουργήστε ένα σχεδιάγραμμα προγραμματισμού. Καταχωρίστε τις διαστάσεις του κτιρίου, τις περιοχές σημείων αιχμής και ήδη προσδιορισμένες πιθανές πηγές παρεμβολών.

Παράδειγμα:

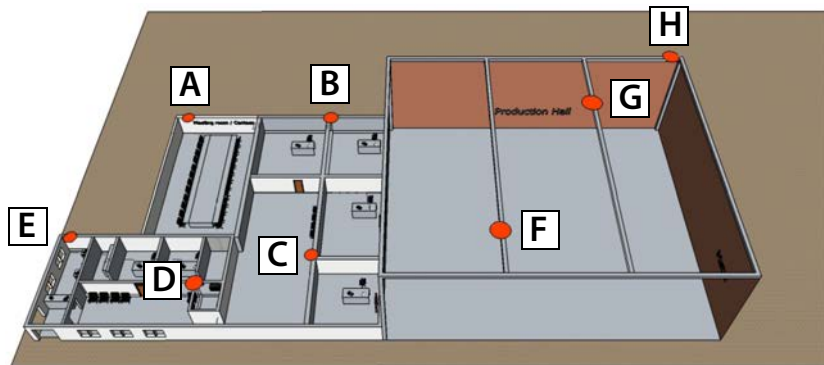


- Οι πορτοκαλί αριθμοί στις αίθουσες δείχνουν τον απαιτούμενο αριθμό ασύρματων συσκευών DECT (συνολικά 71).
- Η καντίνα προβλέπεται ως Hotspot, όπου θα πρέπει να είναι δυνατές ταυτόχρονα 30 συνομιλίες.
- Οι συνομιλίες θα πρέπει να είναι δυνατές μέσα στα κτίρια και εκτός αυτών.
- Οι τοίχοι, οι οποίοι θεωρητικά έχουν υψηλό βαθμό απορρόφησης, είναι επισημασμένοι.

## Τοποθέτηση των σταθμών βάσης στο σχέδιο

Τώρα θα πρέπει να λάβετε υπόψη την επιθυμητή χωρητικότητα και τις συγκεκριμένες επιδράσεις και τη θέση των σταθμών βάσης στο κτίριο. Σημειώστε, όσο είναι δυνατό, ορατές επιδράσεις ως πιθανούς τεχνικούς λόγους, που επηρεάζουν τη συνδεσιμότητα.

Εισαγάγετε σαφείς χαρακτηρισμούς για τις τοποθεσίες των σταθμών βάσης DECT.



Καθώς μέχρι αυτή τη στιγμή δεν έχουν γίνει ακόμη μετρήσεις, η πρώτη υπόθεση είναι ότι οκτώ σταθμοί βάσης (απεικονίζονται ως κόκκινοι κύκλοι) είναι αρκετοί.

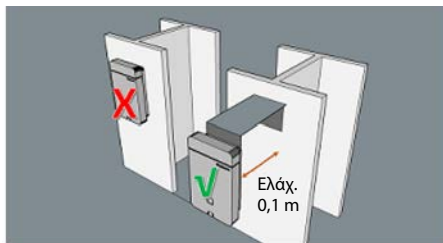
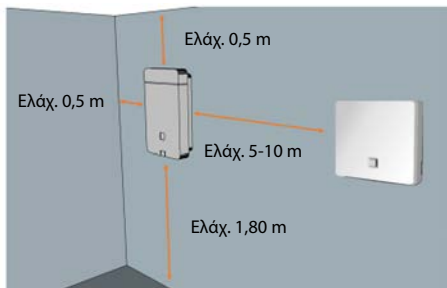
- Οι σταθμοί βάσης A, B, C, D και E καλύπτουν την περιοχή των γραφείων και μπορούν να χειριστούν ταυτόχρονα έως και 50 συνομιλίες.
- Το σημείο συνάντησης/ η καντίνα Hotspot καλύπτεται από περισσότερους σταθμούς βάσης, ώστε να διασφαλίζει 30 ταυτόχρονες συνομιλίες.
- Η αίθουσα παραγωγής καλύπτεται από δύο σταθμούς βάσης (F και G).
- Ο εξωτερικός χώρος καλύπτεται από τους σταθμούς βάσης A, B, E και H.

Αυτές τις αρχικές υποθέσεις, τις ελέγχετε αργότερα με τις μετρήσεις ( → σελ. 39).

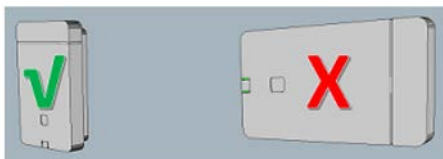
## Υποδείξεις για την τοποθέτηση των σταθμών βάσης

Προσέξτε κατά την εγκατάσταση των σταθμών βάσης τις παρακάτω υποδείξεις:

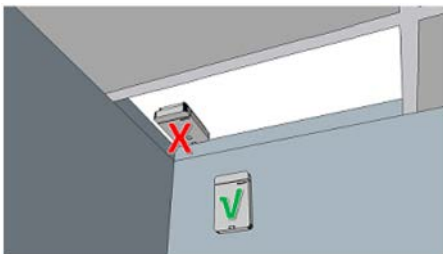
- Τουλάχιστον 1,8 m απόσταση από το δάπεδο.
- Τουλάχιστον 0,5 m απόσταση από το δάπεδο.
- Βέλτιστο ύψος μεταξύ 1,8 και 3 m.
- Τουλάχιστον 0,3 m απόσταση μεταξύ των σταθμών βάσης.
- Τουλάχιστον 5 - 10 m απόσταση από μη συγχρονισμένους σταθμούς βάσης.
- Εγκαταστήστε όλους τους σταθμούς βάσης στο ίδιο ύψος.
- Θερμοκρασία λειτουργίας μεταξύ + 5 ° και + 45 °.
- Συνιστάται τουλάχιστον 10 cm απόσταση από μέταλλα, ηλεκτρικά καλώδια και οδηγούς καλωδίων.



- Οι σταθμοί βάσης πρέπει να εγκαθίστανται κατακόρυφα.



- Μην εγκαθιστάτε σταθμούς βάσης σε οροφές ή ράφια ή άλλα κλειστά έπιπλα.



Είναι σημαντικό η θέση και ο προσανατολισμός των εγκατεστημένων σταθμών βάσης να συμπίπτει με τη θέση, η οποία διαπιστώθηκε ως βέλτιστη κατά τη φάση δοκιμής.

## Διεξαγωγή μέτρησης

Έχετε ολοκληρώσει τα εξής:

- Έχετε προσδιορίσει τις απαιτήσεις για το τηλεφωνικό δίκτυο ( → σελ. 27),
- έχετε σχεδιάσει τον αριθμό των σταθμών βάσης και τις θέσεις τους ( → σελ. 36) και
- έχετε εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία τον εξοπλισμό μέτρησης.

Μπορείτε τώρα να ξεκινήσετε τις μετρήσεις για το σχεδιαζόμενο δίκτυο DECT. Σκοπός των μετρήσεων είναι να διαπιστωθούν τα εξής:

- Παντού στην επιθυμητή περιοχή εξασφαλίζεται επαρκής ασύρματη κάλυψη και καλή ποιότητα ομιλίας.
- Στις προγραμματισμένες θέσεις των σταθμών βάσης εξασφαλίζεται ο συγχρονισμός τους.
- Παρέχεται η δυνατότητα μεταπομπής μεταξύ των σταθμών βάσης εκεί όπου αυτή είναι επιθυμητή.

Οι απαιτήσεις που προκύπτουν από αυτά τα τρία ζητήματα, πρέπει να συνυπολογισθούν κατά τις μετρήσεις. Σχετικές πληροφορίες παρέχονται στην ενότητα **Προϋποθέσεις για την τοποθέτηση των σταθμών βάσης** → σελ. 28.



Ως βοηθητικό μέσο για μετρήσεις της ασύρματης κάλυψης και ποιότητας του δικού σας δικτύου DECT, η Gigaset παρέχει το N720 IP PRO Site Planning Kit. Πληροφορίες για τη δομή και τη χρήση του εξοπλισμού μέτρησης Gigaset παρέχονται στο κεφάλαιο **"N720 SPK PRO Multicell System – Site Planning Kit"**.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για τις μετρήσεις και έναν άλλο εξοπλισμό μέτρησης για ασύρματα δίκτυα DECT.

### Υποδείξεις για τη διαδικασία των μετρήσεων

- Διεξάγετε δύο διαφορετικές μετρήσεις:
  - Μετρήστε την ποιότητα σύνδεσης στην περιοχή ασύρματης κάλυψης των προγραμματισμένων σταθμών βάσης.
  - Μετρήστε την ποιότητα σήματος μεταξύ των σταθμών βάσης (μέτρηση συγχρονισμού).
- Για να μετρήσετε την ποιότητα σύνδεσης αποκαταστήστε μία τηλεφωνική σύνδεση. Κατά τη διαδικασία αυτή είναι σκόπιμο, οι μετρήσεις να διεξάγονται από δύο άτομα, επειδή αυτά μπορούν να ελέγξουν την ποιότητα ομιλίας και τυχόν παρεμβολές απευθείας κατά τη συνομιλία με δύο ασύρματα ακουστικά μέτρησης. Εάν οι μετρήσεις διεξάγονται από ένα μόνο άτομο, η ποιότητα σύνδεσης μπορεί να ελεγχθεί με τη βοήθεια ενός ήχου δοκιμής.
- Την ποιότητα σύνδεσης την ελέγχετε επίσης κρατώντας κατά τη μέτρηση το ασύρματο ακουστικό στο αυτί σας, όπως κατά την κανονική τηλεφωνική συνομιλία. Κατά τη διαδικασία αυτή κινήστε περί του άξονα του σώματός σας. Προσέχετε πώς αλλάζει η ακουστική ποιότητα του ήχου δοκιμής. Εάν διαπιστώσετε παρεμβολές στα όρια της εμβέλειας (π.χ. παράσιτα), τότε η τροφοδοσία είναι οριακή στο σημείο μέτρησης. Η κεφαλή μπορεί να επηρεάσει τη λήψη. Για το λόγο αυτό, η δοκιμή στο αυτί αποτελεί έναν πρόσθετο έλεγχο για επαλήθευση της ποιότητας λήψης σε οριακές περιοχές.
- Για να μετρήσετε την ποιότητα του σήματος των σταθμών βάσης, χρησιμοποιήστε το ασύρματο ακουστικό μέτρησης σε κατάσταση αναμονής, επειδή εδώ είναι σημαντική η προσδιοριζόμενη ισχύς σήματος και όχι η ποιότητα ομιλίας.
- Τοποθετήστε το σταθμό βάσης μέτρησης με τη βοήθεια του τρίποδα στο προβλεπόμενο σημείο κατά το δυνατόν όπως αυτός θα μπορεί να εγκατασταθεί αργότερα.

## Διεξαγωγή μέτρησης

- Για τη μέτρηση της ισχύος σήματος μεταξύ των σταθμών βάσης τοποθετήστε το ασύρματο ακουστικό μέτρησης με απόλυτη ακρίβεια στην προβλεπόμενη θέση του σταθμού βάσης. Εάν π.χ. θέλετε να τοποθετήσετε τους σταθμούς βάσης σε ύψος 3m, τοποθετήστε και το ασύρματο ακουστικό μέτρησης σε αυτό το ύψος.
- Εγκαταστάσεις κοντά σε μεταλλικές επιφάνειες θα πρέπει να εμποδίζονται όσο το δυνατόν περισσότερο. Αλλά όταν πρέπει να γίνουν αποδεκτές μεταλλικές επιφάνειες για τη λειτουργία, **δεν** θα πρέπει να αφαιρεθούν για τη μέτρηση.
- Τεκμηριώστε τη διαδικασία μέτρησης με καταχωρίσεις στο σχέδιο κάτοψης (οριζόντια και κατά περίπτωση κατακόρυφα) και σε ένα πρωτόκολλο μετρήσεων.
- Για να είστε σε θέση να διακρίνετε μεταγενέστερες τροποποιήσεις, είναι σκόπιμο να τεκμηριώνετε τις προβλεπόμενες θέσεις εγκατάστασης των επιμέρους σειρών μετρήσεων και το περιβάλλον τους με φωτογραφίες.
- Εάν το σύστημα DECT πρόκειται να χρησιμοποιείται για πολλούς ορόφους ή χώρου πολύ μεγάλου ύψους (π.χ. με εξώστη), πρέπει να διεξαχθούν επίσης μετρήσεις της κατακόρυφης εμβέλειας και τα αποτελέσματά τους να καταγραφούν σε ένα σχέδιο του κτιρίου. Περαιτέρω σχετικές πληροφορίες παρέχονται στο κεφάλαιο Εγκαταστάσεις DECT σε ιδιαίτερα περιβάλλοντα, → σελ. 50.

## Διακυμάνσεις του αποτελέσματος μέτρησης

Στη λειτουργία μέτρησης, η προβαλλόμενη στο ασύρματο ακουστικό ισχύς σήματος μπορεί να παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις, ιδίως, όταν μετακινήσει με το ασύρματο ακουστικό. Οι σταθμοί βάσης διαθέτουν δύο κεραίες, ενώ το ασύρματο ακουστικό προβάλλει τις τιμές της κεραίας από την οποία λαμβάνει καλύτερο σήμα. Επειδή το ασύρματο ακουστικό μέτρησης μετρά σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα (συνήθως 2,5 δευτερόλεπτα), οι τιμές μπορούν να διαφοροποιηθούν πολύ γρήγορα.

Εάν π.χ. εξασθενείτε με το σώμα σας το σήμα της κεραίας που βρίσκεται σε καλύτερη για το ασύρματο ακουστικό θέση, το ασύρματο ακουστικό λαμβάνει το σήμα της „χειρότερης“ κεραίας. Με μία ελαφριά περιστροφή του σώματος προκαλείτε μία έντονη διαφοροποίηση της τιμής μέτρησης, επειδή το ασύρματο ακουστικό μπορεί ξαφνικά να λάβει το σήμα της „καλύτερης“ κεραίας. Με περιστροφές του σώματός σας προσδιορίζετε μία μέση τιμή, την οποία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ως τιμή μέτρησης.

Σε περίπτωση έντονων διακυμάνσεων, διεξάγετε τη μέτρηση σε κατάσταση σύνδεσης, επειδή τότε έχετε μία πρόσθετη δυνατότητα ελέγχου μέσω της ποιότητας ομιλίας.

Κατά την κανονική λειτουργία του συστήματος DECT, αυτές οι διακυμάνσεις είναι ανεπιθύητες, επειδή οι σταθμοί βάσης αποκαθιστούν αυτόματα τη σύνδεση με τη βέλτιστα προσαρμοσμένη κεραία.

---

## Καθορισμός οριακών τιμών

Κατά τη μέτρηση, τα ασύρματα ακουστικά μέτρησης λαμβάνουν σήματα εκπομπής από το σταθμό βάσης μέτρησης και σηματοδοτούν διάφορα χαρακτηριστικά της ποιότητας λήψης. Σχετικές για την ποιότητα λήψης είναι

- η ισχύς λήψης σημάτων
- η ποιότητα σύνδεσης

Οι ακολούθως αναφερόμενες τιμές είναι ενδεικτικές για τον προσδιορισμό οριακών τιμών για τη λειτουργία του τηλεφωνικού συστήματος DECT υπό ιδανικές συνθήκες. Επειδή το δίκτυο DECT μπορεί να επηρεασθεί από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι μπορούν επίσης να εμφανίζονται πρόσκαιρα, δεν συνιστάται η τοποθέτηση των σταθμών βάσης στα οριακά σημεία, αλλά να



προβλέψετε μία ζώνη ασφαλείας ανάλογα με τις απαιτήσεις για το βαθμό εξυπηρέτησης και την ποιότητα ομιλίας. Έτσι μπορεί π.χ. να είναι αποδεκτό, η ποιότητα ομιλίας στο υπόγειο να είναι πρόσκαιρα περιορισμένη και εκεί να μην είναι δυνατή η πραγματοποίηση όλων των τηλεφωνικών κλήσεων ανά πάσα στιγμή. Αντίθετα δεν είναι αποδεκτός κανένας περιορισμός για την αίθουσα συνεδριάσεων, στην οποία πραγματοποιούνται τηλεφωνικές συνδιασκέψεις.

### Ισχύς λήψης σήματος

Για την αξιολόγηση της ποιότητας μετάδοσης προσδιορίζεται η ισχύς σήματος λήψης. Η ισχύς λήψης σήματος (αναλογική της ισχύος πεδίου) προβάλλεται σε **dBm** στο ασύρματο ακουστικό μέτρησης. Μία πολύ καλή ισχύς λήψης σήματος αντιστοιχεί σε περίπου  $-50$  dBm. Συστήματα, των οποίων η τιμή μέτρησης κυμαίνεται έως  $-60$  dBm, παρέχουν κατά κανόνα καλή ποιότητα. Σε περιπτώσεις μέτρησης έως  $-70$  dBm απαιτείται έλεγχος και αξιολόγηση της μέτρησης μέσω σύνδεσης ήχου προκειμένου να εξασφαλισθεί επαρκής ποιότητα. Σε αυτή την περιοχή δεν είναι δυνατή η μεταπομπή.

Με βάση την ποιότητα ή τη χρήση περιοχών (π.χ., γραφείο, διάδρομος, υπόγειο) μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες οριακές τιμές για τη μέτρηση. Και εντός ενός τμηματικού συστήματος μπορούν να θεθούν διάφορες απαιτήσεις ποιότητας για τους διάφορους σταθμούς βάσης.

Συνήθεις οριακές τιμές για κανονικά περιβάλλοντα χωρίς ιδιαίτερες παρεμβολές είναι:

- 1 Οριακή τιμή για εξασφαλισμένη ποιότητα ομιλίας:  $-65$  dBm

Αυτή είναι η τιμή, με την οποία ένα ασύρματο ακουστικό πρέπει να λαμβάνει το σήμα ενός σταθμού βάσης, ώστε ένας συνδρομητής να μπορεί να πραγματοποιεί μία τηλεφωνική κλήση με καλή ποιότητα. Για την απρόσκοπτη μεταπομπή, το ασύρματο ακουστικό πρέπει να λαμβάνει και τους δύο σταθμούς βάσης με αυτήν την ποιότητα.

- 2 Οριακή τιμή για το συγχρονισμό:  $-70$  dBm

Αυτή είναι η τιμή, με την οποία ένας σταθμός βάσης πρέπει να λαμβάνει το σήμα ενός άλλου σταθμού βάσης, ώστε να μπορεί να συγχρονισθεί.



Εάν η ισχύς λήψης σήματος σε ορισμένες περιοχές δεν επαρκεί για το συγχρονισμό μέσω DECT, είναι δυνατός ο συγχρονισμός των σταθμών βάσης και μέσω LAN. Και σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη μια ελάχιστη ισχύς λήψης σήματος (→ σελ. 14).

Στον παρακάτω πίνακα παρέχεται μία πρώτη εικόνα για την ποιότητα της ασύρματης σύνδεσης.

Ισχύς λήψης σήματος	Αξιολόγηση της ποιότητας
$-50$ dBm	πολύ καλή
$-60$ dBm	καλή
$-65$ dBm	ικανοποιητική
$-70$ dBm	επαρκής
$-73$ dBm	ασθενής, ακατάλληλη!
$-76$ dBm	κακή, ακατάλληλη!

### Ποιότητα σύνδεσης

Γενικά, η μέτρηση της ισχύος πεδίου πρέπει να συμπληρώνεται πάντοτε με τον έλεγχο της ποιότητας σύνδεσης. Είναι πιθανό να προκύπτουν ακόμη και με καλή ισχύ λήψης σήματος παρεμβολές, οι οποίες επηρεάζουν την ποιότητα ομιλίας, π.χ. από ανάκλαση ή συστήματα τρίτων.

Για τον λόγο αυτόν, εκτός από την ισχύ λήψης σήματος, στο ασύρματο ακουστικό μέτρησης προβάλλεται επίσης η **ποιότητα Frame**. Η ποιότητα Frame είναι ενδεικτική για το ποσοστό των πακέτων που λαμβάνονται χωρίς σφάλματα σε ένα χρονικό διάστημα μέτρησης. Εδώ, η ιδανική τιμή είναι 100 %.

Ποιότητα Frame	Αξιολόγηση της ποιότητας
100 %	καλή
99 %	ικανοποιητική
98 %	επαρκής
97%	ασθενής, ακατάλληλη!
96 %	κακή, ακατάλληλη!

## Μέτρηση ασύρματης εμβέλειας των σχεδιαζόμενων σταθμών βάσης

Διεξάγετε δύο διαφορετικές μετρήσεις.

- 1 Μετρήστε την ποιότητα σύνδεσης μεταξύ ασύρματου ακουστικού μέτρησης και σταθμού βάσης μέτρησης στην κυψέλη τους, προκειμένου να εξακριβώσετε ότι σε κάθε θέση της επιθυμητής περιοχής κάλυψης εξασφαλίζεται επαρκής ποιότητα ομιλίας. Από την ίδια μέτρηση για το γειτονικό σταθμό προκύπτει τότε η ζώνη αλληλοκάλυψης που απαιτείται για τη μεταπομπή.
- 2 Μετρήστε την ισχύ του σήματος του σταθμού βάσης μέτρησης που λαμβάνετε στην προγραμματισμένη θέση του γειτονικού σταθμού βάσης προκειμένου να εξασφαλίσετε την επαρκή αλληλοκάλυψη συγχρονισμού.

### Σειρά των μετρήσεων

Η σειρά, με την οποία μετράτε την ασύρματη εμβέλεια των σχεδιαζόμενων σταθμών βάσης, εξαρτάται από το μέγεθος του δικού σας δικτύου DECT και τις σχετικές με τις υπάρχουσες „προβληματικές περιοχές“ υποθέσεις σας. Ο γενικός κανόνας είναι ο εξής: Μετράτε πρώτα τους σταθμούς βάσης, για την τοποθέτηση των οποίων έχετε την πλέον περιορισμένη ελευθερία επιλογής.

Λάβετε υπόψη τα ακόλουθα ζητήματα:

- υποτιθέμενες προβληματικές περιοχές

Για σταθμούς βάσης, οι οποίοι πρόκειται να καλύπτουν συγκεκριμένες προβληματικές περιοχές, π.χ. ένα κλιμακοστάσιο ή την περιοχή της εισόδου, παρέχονται συχνά ελάχιστες εναλλακτικές δυνατότητες τοποθέτησης. Στην περίπτωση αυτή, μετρήστε πρώτα αυτούς τους σταθμούς βάσης, επειδή η τοποθέτηση όλων των άλλων εξαρτάται από αυτούς.

- για μεγάλες εγκαταστάσεις

Όσο περισσότερους σταθμούς βάσης χρησιμοποιείτε τόσο μεγαλύτερες είναι οι απαιτήσεις για την ιεραρχία συγχρονισμού ( → σελ. 14). Στην περίπτωση αυτή συνιστάται να αρχίσετε από το σταθμό βάσης, όπου μία μεταγενέστερη τροποποίηση θα συνεπαγόταν το μεγαλύ-

τερο κόστος. Αυτός είναι συνήθως ο σταθμός βάσης με τη βαθμίδα Sync-Level 1. Ξεκινήστε από αυτόν και κινηθείτε προς τα έξω από Sync-Level σε Sync-Level.

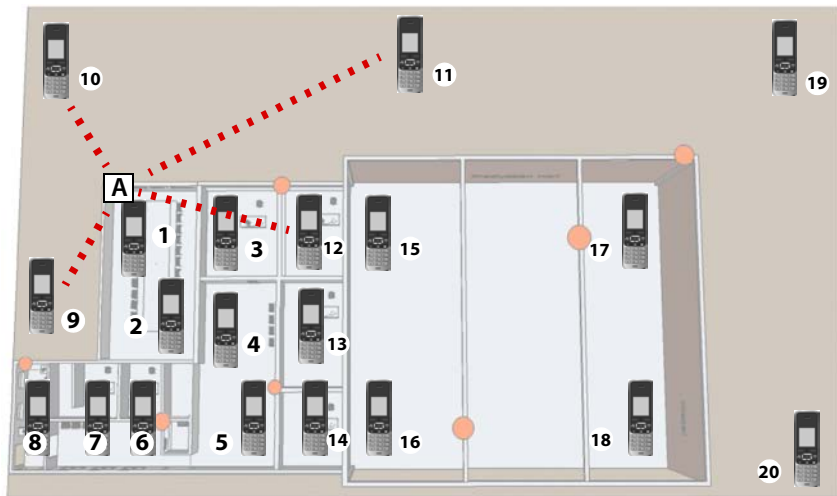
- για μικρές εγκαταστάσεις

Εδώ είναι σκόπιμο να αρχίσετε με το σταθμό βάσης, όπου αναμένεται η μέγιστη συχνότητα συνδιαλέξεων, π.χ. σταθμοί βάσης σε σημεία αιχμής ή άλλες περιοχές με μεγάλο αριθμό επισκεπτών. Εφόσον εξασφαλισθεί με μέτρηση η κάλυψη αυτών των περιοχών, ελέγξτε την τοποθέτηση των άλλων σταθμών βάσης.

## Μέτρηση της κυψέλης ενός σταθμού βάσης

- ▶ Στερεώστε προσωρινά το σταθμό βάσης μέτρησης στο σημείο, στο οποίο πρόκειται να εγκατασταθεί ο σταθμός βάσης.
- ▶ Δημιουργήστε μία τηλεφωνική σύνδεση μεταξύ των δύο ασύρματων ακουστικών μέτρησης ή ενεργοποιήστε τον συνεχή ήχο δοκιμής του σταθμού βάσης, μέτρησης, αν είναι δυνατόν.
- ▶ Απομακρυνθείτε με το ασύρματο ακουστικό από το σταθμό βάσης παρακολουθώντας την οθόνη και το σήμα στο ακουστικό, μέχρι στην οθόνη να προβάλλεται η οριακή τιμή  $-65$  dBm ή να έχετε καταλήξει σε ένα όριο ασύρματης μετάδοσης (π.χ. ανελκυστήρας, εξωτερικός τοίχος). Καταγράψτε αυτό το σημείο στην κάτωψη και καταχωρίστε την τιμή στο πρωτόκολλο μετρήσεων.
- ▶ Κατ' αυτόν τον τρόπο προσδιορίστε την οριακή γραμμή γύρω από το σταθμό βάσης. Η θεωρητική ιδανική περίπτωση της κυκλικής εξάπλωσης παραμορφώνεται σαφώς στην πράξη από τοίχους (ανάλογα με το υλικό κατασκευής) και μεταλλικά αντικείμενα της διαρρύθμισης.
- ▶ Ελέγξτε την ποιότητα ομιλίας στις οριακές περιοχές. Προς το σκοπό αυτό χρησιμοποιήστε τη σύνδεση με το δεύτερο ασύρματο ακουστικό μέτρησης ή τον ήχο μέτρησης του σταθμού βάσης.
- ▶ Καταχωρίστε τυχόν αποκλίσεις της μέτρησης σήματος λήψης από την ποιότητα ομιλίας στο σχέδιο κάτωψη ή στο πρωτόκολλο μετρήσεων.

# Διεξαγωγή μέτρησης



**Υπόδειγμα ενός πρωτοκόλλου μετρήσεων για την κυψέλη ενός σταθμού βάσης**

Σημείο μέτρησης	Σταθμός βάσης A
1	-60 dBm / 100 %
2	-65 dBm / 98 %
...	...
14	-73 dBm/70%
...	...
20	---

Εάν έχετε μετρήσει τις κυψέλες πολλών σταθμών βάσης, τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να έχουν, π.χ., ως εξής:

Σημ. μέτρ.	Σταθμός βάσης A	Σταθμός βάσης B	Σταθμός βάσης C	Σταθμός βάσης D	...
1	-60 dBm / 100 %				
2	-50 dBm / 98 %				
3	-65 dBm / 100 %				
4	-48 dBm / 100 %				
5	-55 dBm / 98 %				
6	-65 dBm / 100 %	-50 dBm / 100 %			
7	-68 dBm / 96 %	-59 dBm / 100 %			
8	-55 dBm / 98 %	-46 dBm / 98 %			
9		-60 dBm / 96 %			
10		-52 dBm / 98 %	-65 dBm / 100 %		
11		-63 dBm / 100 %	-57 dBm / 100 %		
12		-48 dBm / 98 %	-42 dBm / 100 %		
13			-46 dBm / 98 %		
14			-40 dBm / 100 %		
15			-60 dBm / 98 %	-52 dBm / 100 %	
16			-43 dBm / 100 %	-42 dBm / 100 %	
17				-56 dBm / 100 %	
18				-50 dBm / 98 %	
19				-53 dBm / 100 %	
20				-60 dBm / 98 %	

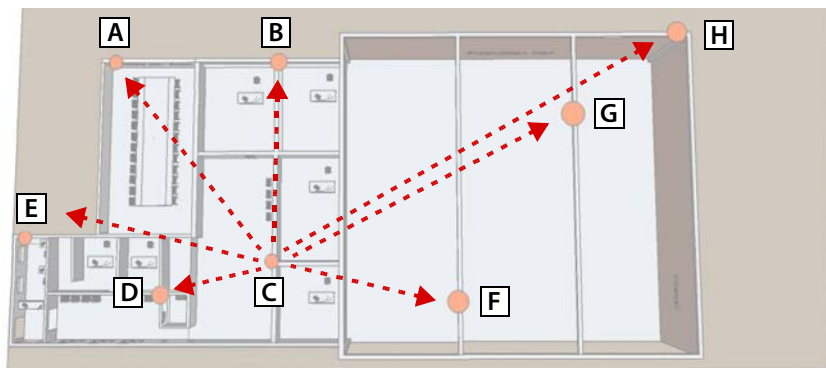
Σημεία μέτρησης, στα οποία λαμβάνονται δύο σταθμοί βάσης με τουλάχιστον -65 dBm, βρίσκονται σε μία ζώνη αλληλοκάλυψης και των δύο σταθμών βάσης, στην οποία είναι δυνατή η μεταπομπή (επισημαίνονται με γκρι χρώμα στον πίνακα).

## Μέτρηση αλληλοκάλυψης συγχρονισμού γειτονικών σταθμών βάσης

Για το συγχρονισμό των σταθμών βάσης μέσω DECT είναι απολύτως απαραίτητο, η ισχύς σήματος μεταξύ δύο γειτονικών σταθμών βάσης να μην υπολείπεται των  $-70$  dBm. Αυτή η τιμή ισχύει υπό ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος → σελ. 40.

Κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων ακολουθείτε την εξής διαδικασία:

- ▶ Αφήστε το σταθμό βάσης μέτρησης στο τελευταίο σημείο μέτρησης και μετακινηθείτε με το ασύρματο ακουστικό στην προβλεπόμενη θέση ενός σταθμού βάσης, ο οποίος θα πρέπει να συγχρονισθεί με τον πρώτο σταθμό βάσης.  
Για να επιτύχετε μία αξιόπιστη αξιολόγηση του συγχρονισμού πρέπει να μετακινηθείτε με το ασύρματο ακουστικό ακριβώς στη θέση του σχεδιαζόμενου σταθμού βάσης (και συνεπώς να χρησιμοποιήσετε κατά περίπτωση μία σκάλα για να μετρήσετε στο σωστό ύψος).
- ▶ Ελέγξτε αν το σήμα βρίσκεται εντός του ορίου των  $-70$  dBm με ποιότητα Frame 100%. Αν δεν συμβαίνει αυτό, θα πρέπει να μεταθέσετε το σταθμό βάσης έτσι ώστε να πληροί τουλάχιστον αυτή την προϋπόθεση.
- ▶ Εγκαταστήστε το σταθμό βάσης μέτρησης σε αυτό το σημείο και διεξάγετε τις μετρήσεις όπως και για την αρχική θέση.
- ▶ Καταχωρίστε τα αποτελέσματα στην κάτοψη και στο πρωτόκολλο μετρήσεων.
- ▶ Στη συνέχεια διεξάγετε αυτή τη μέτρηση για όλα τα προβλεπόμενα σημεία εγκατάστασης.



### Υπόδειγμα ενός πρωτοκόλλου μετρήσεων για τη μέτρηση της αλληλοκάλυψης συγχρονισμού

Σημ. μέτρ.	BS A	BS B	BS C	BS D	BS E	BS F	BS G	BS H
A		-52 dBm/ 100%	-40 dBm/ 100%	-58 dBm/ 100%	----	----	----	----
B	-50 dBm/ 100%		-48 dBm/ 100%	----	-70 dBm/ 92%	----	----	-60 dBm/ 93%
C	-42 dBm/ 100%	-46 dBm/ 100%		-50 dBm/ 100%	----	----	----	----
D	-60 dBm/ 100%	----	-48 dBm/ 100%		-64 dBm/ 100%	----	----	----
E	----	-68 dBm/ 94%	----	-62 dBm/ 100%		----	----	----
F	----	----	----	----	----		-52 dBm/ 100%	-56 dBm/ 100%
G	----	----	----	----	----	-50 dBm/ 100%		-54 dBm/ 100%
H	----	-62 dBm/ 100%	----	----	----	-56 dBm/ 100%	-53 dBm/ 100%	

Από τη μέτρηση προκύπτει ότι η ισχύς σήματος για τον συγχρονισμό των σταθμών βάσης A - E και H επαρκεί. Ο σταθμός βάσης E λαμβάνει μόνο το σταθμό βάσης D με επαρκή ποιότητα. Ο σταθμός βάσης H λαμβάνει μόνο τους σταθμούς βάσης B, G και H με επαρκή ποιότητα.

Μία εύλογη ιεραρχία συγχρονισμού στην προκειμένη περίπτωση θα ήταν:

- Sync-Level 1     Σταθμός βάσης C
- Sync-Level 2     Σταθμοί βάσης A, B και D
- Sync-Level 3     Σταθμός βάσης E και H
- Sync-Level 4     Σταθμός βάσης G και F

## Αξιολόγηση μετρήσεων

Μια γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων των μετρήσεών σας στην κάτοψη μπορεί να σας δείξει τις περιοχές αλληλοκάλυψης των επιμέρους σχεδιαζόμενων σταθμών βάσης. Ωστόσο, πρέπει να ελεγχθεί με βάση τα αποτελέσματα μέτρησης των άλλων σταθμών, αν στις περιοχές είναι αναγκαία η εγκατάσταση ενός ακόμη σταθμού βάσης.

- ▶ Με βάση τα αποτελέσματα μέτρησης, καθορίστε – εάν είναι αναγκαίο – νέες θέσεις των σταθμών βάσης και ελέγξτε τις με περαιτέρω μετρήσεις.  
Κατά τη διαδικασία αυτή λάβετε υπόψη ότι η μεταπομπή ενός σημείου εγκατάστασης επηρεάζει επίσης τα άλλα αποτελέσματα μέτρησης. Κατά τη μεταπομπή ενός σημείου εγκατάστασης λαμβάνετε πάντοτε υπόψη πως επηρεάζεται από αυτήν ο συγχρονισμός των σταθμών βάσης.
- ▶ Καταχωρίστε τα προσδιορισμένα ιδανικά σημεία εγκατάστασης των σταθμών βάσης στο σχέδιο (κατά περίπτωση συμπεριλαμβανομένων του ύψους και των ιδιαίτερων κατασκευαστικών δεδομένων). Συνιστάται να φωτογραφίζετε τα σημεία εγκατάστασης για την τεκμηρίωση.
- ▶ Ελέγχετε ιδίως χώρους ή περιοχές με πολύ υψηλή εξασθένηση του σήματος εκπομπής (π.χ. ανελκυστήρες, πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα κλπ.) και συμπληρώνετε κατά περίπτωση το σχέδιό σας με περαιτέρω σταθμούς βάσης.

Μετά την ολοκλήρωση των μετρήσεων και τον καθορισμό των θέσεων των σταθμών βάσης μπορείτε να εγκαταστήσετε το τηλεφωνικό σύστημα. Αυτή η διαδικασία περιγράφεται στις οδηγίες χρήσης των N870 IP PRO Multicell System.



### Σύσταση

Μετά την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία του δικτύου DECT ελέγξτε για μία ακόμη φορά την ποιότητα ομιλίας, την περιαγωγή και τη μεταπομπή με τις τηλεφωνικές συσκευές του συστήματος.

Από το περιβάλλον εργασίας web του N780 IP PRO διατίθενται διάφορα βοηθήματα για την παρακολούθηση της λειτουργίας και τη διάγνωση τυχόν προβλημάτων.

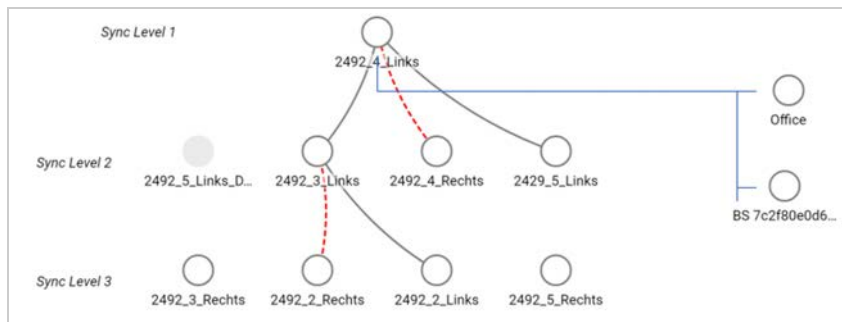
Στη σελίδα **Κατάσταση** → **Statistics** → **Σταθμοί βάσης**

εμφανίζονται μετρητές για τα διάφορα συμβάντα που προκύπτουν στους σταθμούς βάσης, π.χ. ενεργές ασύρματες συνδέσεις, εισερχόμενες και εξερχόμενες μεταθέσεις (handover), απροσδόκητα ακυρωμένες συνδέσεις.

Στη σελίδα αυτή μπορείτε επίσης να προβάλετε γραφικές απεικονίσεις των σχέσεων μεταξύ των σταθμών βάσης, των επιπέδων συγχρονισμού και των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα των συνδέσεων.



## Παράδειγμα:



## Προβολή:

Συνδέσεις		Περιοχή RSSI 43 - 100, καλή - άριστη
		Περιοχή RSSI 0 - 42, ελάχιστη
		Δεν διατίθενται δεδομένα
Κατάσταση των σταθμών βάσης		Ενεργή και συγχροισμένη
		Άλλη κατάσταση (κάντε κλικ στο σύμβολο, για να λάβετε περισσότερες πληροφορίες)
		Απενεργοποιημένη
Κατάσταση συγχρονισμού		DECT, εσωτερικός συγχρονισμός
		DECT, εξωτερικός συγχρονισμός
		LAN, εσωτερικός συγχρονισμός
		LAN, εξωτερικός συγχρονισμός
		RFPI, εξωτερικός συγχρονισμός

## Εγκαταστάσεις DECT σε ιδιαίτερα περιβάλλοντα

Στα κεφάλαια **Σχεδιασμός του δικτύου DECT** και **Διεξαγωγή μέτρησης** περιγράφονται όλες οι προϋποθέσεις και τα στάδια του σχεδιασμού ενός δικτύου DECT. Εκτός από τα παραδείγματα και τις περιπτώσεις εφαρμογών που περιγράφονται εκεί, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρέχονται υποδείξεις για ιδιαίτερες κατασκευαστικές ή τοπογραφικές απαιτήσεις.

### Δίκτυα DECT σε πολλούς ορόφους

Όταν το δίκτυο DECT πρόκειται να καλύπτει πολλούς ορόφους ενός κτιρίου, πρέπει να λάβετε υπόψη τα παρακάτω σημεία για το σχεδιασμό του αριθμού και της θέσης των σταθμών βάσης:

- Από ποιο υλικό είναι κατασκευασμένες οι ενδιάμεσες πλάκες;  
Το σπλισμένο σκυρόδεμα επιτρέπει το πολύ μία πλάκα μεταξύ του σταθμού βάσης και της τηλεφωνικής συσκευής για απευθείας ραδιοδιαδρομή. Αντικείμενα της διαρρύθμισης, μεσοτοιχίες σε χώρους κλπ. μπορούν να περιορίσουν ακόμη περισσότερο την ασύρματη μετάδοση.  
Ελέγχετε με μετρήσεις τα σημεία στα οποία απαιτούνται περαιτέρω σταθμοί βάσης.
- Σε ποιο βαθμό πρέπει να εξασφαλίζεται μεταπομπή μεταξύ των ορόφων;  
Στην περίπτωση αυτή, οι σταθμοί βάσης πρέπει να τοποθετούνται κατά τρόπον ώστε να καλύπτονται πλήρως και τα κλιμακοστάσια. Λάβετε επίσης υπόψη ότι η ασύρματη μετάδοση μπορεί να περιορισθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό από πόρτες ή τοίχους πυροπροστασίας.  
Συμπληρώνετε το δικό σας σχέδιο μέτρησης με τα κατακόρυφα επίπεδα της προβλεπόμενης περιοχής κάλυψης και καταγράψτε την κατακόρυφη εξάπλωση του δικτύου DECT.
- Δεν απαιτείται μεταπομπή μεταξύ των ορόφων  
Στην προκειμένη περίπτωση παρέχεται η δυνατότητα χρήσης συστάδων (οικονομικότερη λύση). Εάν δημιουργήσετε μία συστάδα ανά όροφο, οι σταθμοί βάσης της συστάδας συγχρονίζονται μεταξύ τους και εξασφαλίζεται η δυνατότητα της μεταπομπής. Μεταξύ των ορόφων δεν είναι μεν δυνατή μία μεταπομπή, αλλά οι λειτουργίες του τηλεφωνικού κέντρου IP (διαμόρφωση VoIP, τηλεφωνικοί κατάλογοι ...) είναι διαθέσιμες σε όλες τις συστάδες.

---

## Κλιμακοστάσια και ανελκυστήρες

Τα κλιμακοστάσια διαθέτουν συχνά τοίχους που προκαλούν έντονη εξασθένηση του σήματος (π.χ. από οπλισμένο σκυρόδεμα), ενώ η πρόσβαση στο κλιμακοστάσιο μπορεί να περιορίζεται από πόρτες πυροπροστασίας. Στην περίπτωση αυτή, ο σχεδιασμός του δικτύου DECT πρέπει συνεπώς να πληροί ιδιαίτερες απαιτήσεις.

Εάν πρέπει γενικά να παρέχεται η δυνατότητα πραγματοποίησης κλήσεων μέσω του δικτύου DECT στο κλιμακοστάσιο, η πλέον οικονομική ως προς το κόστος παραλλαγή συνίσταται στην εγκατάσταση ενός σταθμού βάσης (ή και περισσότερων) υπό μορφή ανεξάρτητης συστάδας.

Εάν είναι επιθυμητή μία μεταπομπή στο κλιμακοστάσιο, θα πρέπει να ελέγξετε τη θέση του κλιμακοστασίου σε σχέση με τους διαδρόμους (διαβάσεις, πόρτες, πόρτες πυροπροστασίας), να μετρήσετε την ασύρματη κάλυψη και κατά περίπτωση να διαθέσετε έναν ή πολλούς σταθμούς βάσης για την ασύρματη κάλυψη του κλιμακοστασίου.

Η πραγματοποίηση κλήσεων σε ανελκυστήρες δεν είναι συνήθως δυνατή λόγω των έντονα απορροφητικών και/ή ανακλαστικών υλικών. Ωστόσο, εάν υπάρχει σχετική απαίτηση, μπορείτε να ελέγξετε, αν μπορείτε να εξασφαλίσετε επαρκή ισχύ και ποιότητα σήματος για την πραγματοποίηση κλήσεων στον ανελκυστήρα με την εγκατάσταση ενός ανεξάρτητου σταθμού βάσης στο φρεάτιο του ανελκυστήρα.

---

## Πολλά κτίρια

Ο σχεδιασμός μίας εγκατάστασης DECT για πολλά κτίρια ή για ανεξάρτητα τμήματα ενός κτιρίου προϋποθέτει τη διευθέτηση των ακόλουθων σημείων:

- Η δυνατότητα πραγματοποίησης κλήσεων πρέπει να παρέχεται μόνο στους εσωτερικούς χώρους ή σε όλο το διαθέσιμο χώρο, δηλαδή και σε εξωτερικούς χώρους;
- Σε ποια περιοχή πρέπει να εξασφαλίζεται μεταπομπή;

Τα ανεξάρτητα τμήματα του κτιρίου συνιστάται να συνδέονται μέσω των δικών τους συστάδων (υποδίκτυο) με το σύστημα DECT. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να εξασφαλίζεται μόνο η καλωδίωση των διαφόρων κτιρίων ή τμημάτων κτιρίου μέσω του τοπικού δικτύου (LAN). Όλες οι δηλωμένες στο σύστημα DECT συσκευές τηλεφώνου μπορούν να χρησιμοποιούνται παντού, αλλά δεν είναι πάντοτε δυνατή η μεταπομπή.

### Εξωτερικός χώρος

Ο εξωτερικός χώρος ενός κτιρίου μπορεί συχνά να ενσωματωθεί στο δίκτυο DECT μέσω ενός σταθμού βάσης κοντά σε παράθυρο. Προϋπόθεση αποτελεί να μην περιέχει μέταλλο το τζάμι του παραθύρου (ανακλαστική επίστρωση, μεταλλικό πλέγμα).

Εάν δεν μπορεί να εξασφαλισθεί η κάλυψη του εξωτερικού χώρου από σταθμούς βάσης στο εσωτερικό του κτιρίου, παρέχεται επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης στον εξωτερικό χώρο. Ο σταθμός βάσης θα πρέπει τότε να τοποθετηθεί σε κατάλληλο εξωτερικό περιβάλλον (διατίθεται από τρίτους κατασκευαστές) προστατευμένος από τις καιρικές συνθήκες. Πρέπει να τηρούνται οι οριακές τιμές θερμοκρασίας λειτουργίας των σταθμών βάσης (+5° έως + 40 °).

Η εγκατάσταση μπορεί έτσι να τοποθετηθεί σε έναν ιστό (όχι μεταλλικό), στη στέγη ή σε έναν τοίχο του κτιρίου. Λάβετε υπόψη ότι η σύνδεση τοπικού δικτύου πρέπει να είναι εξασφαλισμένη, διότι αυτή τροφοδοτεί τη συσκευή με ρεύμα και απαιτείται επιπλέον για τη σύνδεση με το σταθμό διαχείρισης DECT-Manager.

Η εμβέλεια στον εξωτερικό χώρο ανέρχεται σε έως 300m, περιορίζεται όμως κατά περίπτωση από άλλα κτίρια, τοίχους και δένδρα. Ένας τοποθετημένος σε εξωτερικό χώρο σταθμός βάσης μπορεί επίσης να καλύπτει και άλλα τμήματα του κτιρίου, εφόσον οι τοίχοι αυτών των τμημάτων κτιρίου δεν εξασθενούν υπερβολικά το σήμα εκπομπής.

Κατά τη διεξαγωγή μετρήσεων σε εξωτερικό χώρο λαμβάνετε υπόψη ότι οι καιρικές συνθήκες, π.χ. βροχή ή χιόνι, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις ιδιότητες εκπομπής και λήψης. Κατά περίπτωση διεξάγετε συμπληρωματικές μετρήσεις υπό διαφορετικές καιρικές συνθήκες. Σχεδιάστε την ασύρματη κάλυψη γενναιόδωρα, εάν θέλετε να εξασφαλίσετε την καλή λήψη. Και η διαφοροποίηση της βλάστησης (φυλλωσιές των δένδρων, ανάπτυξη θάμνων) επηρεάζει τις συνθήκες εκπομπής.

### Μεταπομπή σε ολόκληρο το χώρο

Εάν πρέπει να εξασφαλισθεί μεταπομπή σε ολόκληρο το χώρο συμπεριλαμβανομένων όλων των κτιρίων, πρέπει να σχεδιασθούν και να μετρηθούν επιμελώς οι μεταβατικές περιοχές μεταξύ των εσωτερικών και των εξωτερικών χώρων.

Παράδειγμα: η πρόσβαση στο κτίριο είναι δυνατή μόνο μέσω μίας μεταλλικής πόρτας με απόσβεση 100%. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται με ανοικτή πόρτα η μεταπομπή μεταξύ του πλησιέστερου σταθμού βάσης στον εσωτερικό χώρο και του σταθμού βάσης στον εξωτερικό χώρο. Και οι δύο σταθμοί βάσης πρέπει να είναι συγχρονισμένοι και (με ανοικτή πόρτα) να παρέχουν την απαιτούμενη περιοχή αλληλεπικάλυψης.

# Ευρετήριο

<b>A</b>	
Ακουστικά .....	7
Αλληλοκάλυψη .....	12
Αξιολόγηση έντασης κίνησης κατά προσέγγιση .....	33
Απαιτήσεις	
τηλεφωνικού δικτύου .....	27
Απόκλιση PTP .....	20
Αποτέλεσμα μέτρησης .....	48
Ασύρματη εμβέλεια .....	29
Ασύρματη εξάπλωση .....	11
Ασύρματο ακουστικό .....	4
Ασύρματο δίκτυο DECT .....	10
σχεδιασμός .....	27
Τεχνικές απαιτήσεις .....	29
<b>B</b>	
Βαθμός εξυπηρέτησης .....	31
Βέλτιστη	
ασύρματη κάλυψη .....	10
<b>Δ</b>	
Διάγνωση .....	48
Διάγνωση, σταθμοί βάσης .....	48
Διαδικασία μέτρησης .....	43
Διακύμανση καθυστέρησης πακέτου .....	18
Διεξαγωγή μέτρησης .....	39
<b>E</b>	
Εγκαταστάσεις .....	5
Εγκατάσταση	
μεγάλη .....	6
μεσαία .....	5
μικρή .....	5
Εικονικός ολοκληρωτής .....	7
Ελάχιστη απόσταση .....	30
Ενσωματωμένος ολοκληρωτής .....	7
Ένταση κίνησης	
Υπολογισμός σε Erlang .....	32
Επίπεδο συγχρονισμού .....	15
Ευρυζωνική λειτουργία .....	29
<b>I</b>	
Ιδανική .....	10
Ιεραρχία συγχρονισμού .....	15
Ισχύς σήματος, λήψη .....	41
Ισχύς λήψης σήματος	
Οριακές τιμές .....	41
ισχύς σήματος λήψης .....	41
<b>K</b>	
Κατασκευαστικά υλικά	
Μείωση εμβέλειας .....	35
<b>Λ</b>	
Λειτουργία στενής ζώνης .....	29
<b>M</b>	
Μεγάλη εγκατάσταση .....	6
Μείωση εμβέλειας .....	35
Μεσαία εγκατάσταση .....	5
Μεταπομπή .....	8
Μέτρηση	
χωρητικότητας .....	31
Μικρή εγκατάσταση .....	5
<b>O</b>	
Οδηγίες εγκατάστασης .....	30
Ολοκληρωτής .....	3, 5
εικονικός .....	7
ενσωματωμένος .....	7
Ολοκληρωτής DECT .....	3, 5
Ομάδα .....	8
Οριακές τιμές .....	40
<b>Π</b>	
Παράγοντες παρεμβολών .....	34
Άλλα ασύρματα δίκτυα .....	35
Εμπόδια .....	34
Χαρακτηριστικά υλικών .....	35
Παράδειγμα συγχρονισμού	
μεγάλο, DECT-DECT-DECT .....	24
μεγάλο, DECT-DECT-LAN .....	25
μεγάλο, LAN-PTP-τομείς-LAN .....	26
μικρό/μεσαίο, μόνο DECT .....	21
μικρό/μεσαίο, μόνο LAN .....	22
μικρό/μεσαίο, συνδυασμός DECT-LAN .....	23
Περιοχή .....	8
Ποιότητα σύνδεσης .....	42
Προετοιμασία	
μέτρησης .....	27
Προσαρμογή φορτίου .....	8
Πρωτόκολλο μετρήσεων .....	45, 47

<b>Σ</b>	
Σημείο αιχμής .....	33
Βλάβες .....	34
Σταθμοί βάσης	
Ελάχιστη απόσταση .....	30
Σχεδιασμός σημείων εγκατάστασης .....	36
Σταθμός βάσης .....	4, 7
συμβάντα .....	48
τοποθέτηση .....	37
Υποδείξεις για εγκατάσταση .....	38
Σταθμός βάσης DECT .....	4, 7
Συγχρονισμός	
απαιτήσεις .....	15, 17
ασύρματα .....	15
μέσω LAN .....	14, 17
over the air .....	14
Συγχρονισμός μέσω LAN .....	14, 17
με επιλογή συστάδας .....	18
πλεονεκτήματα .....	17
Σύστημα πολλαπλών κυψελών .....	3
Σχεδιάγραμμα προγραμματισμού .....	36
Σχεδιασμός συγχρονισμού .....	14
<b>T</b>	
Τηλεφωνικό κέντρο .....	4
Τηλεφωνικό κέντρο VoIP .....	3
<b>Υ</b>	
Ύψος εγκατάστασης, ιδανικό .....	30
<b>X</b>	
Χαρακτηριστικά του κτιρίου .....	30
Χαρακτηριστικά υλικών .....	34
Χωρητικότητα .....	11
<b>D</b>	
DECT Manager .....	3
Χρήση περισσότερων σταθμών .....	29
DLS (DECT over LAN Sync) .....	18
DSCP (Differentiated Services Codepoint) .....	17
<b>E</b>	
Erlang .....	32
<b>G</b>	
Gigaset N780 IP DECT Multicell System .....	3
Χωρητικότητα .....	28
Gigaset N780 IP PRO .....	3
Τροφοδοσία ρεύματος .....	30
Grade of Service (GoS) .....	31
<b>J</b>	
Jitter .....	20
Jitter δικτύου .....	20
<b>L</b>	
LAN-Master/Slave .....	17
<b>M</b>	
Master/slave μονάδα συγχρονισμού .....	14
<b>P</b>	
PoE (Power over Ethernet) .....	30
PTP (Precise Time Protocol) .....	18

**Έκδοση:**

Gigaset Communications GmbH  
Frankenstr. 2a, 46395 Bocholt, Germany

© Gigaset Communications GmbH 2020

Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα.

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Με την επιφύλαξη του δικαιώματος τροποποίησης.

[www.gigaset.com](http://www.gigaset.com)