

Gigasetpro

N870 IP PRO

Multicell System

Guia para o planeamento e medição

BECAUSE IT'S YOUR BUSINESS.

Índice

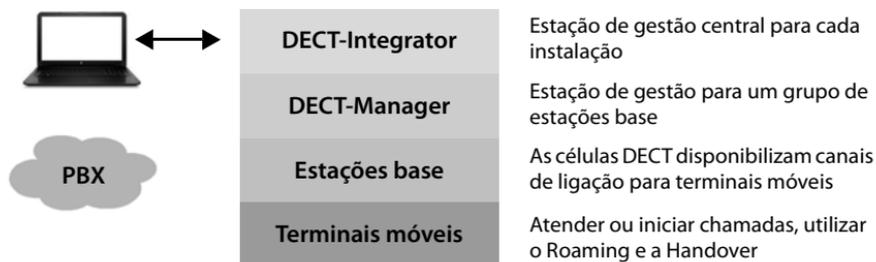
Planear rede DECT multicelular	3
Componentes do N780 IP PRO	3
N780 IP PRO Instalações	5
Formação de clusters	8
Critérios para uma rede de rádio DECT ideal	9
Planeamento da sincronização	14
Elaboração do projeto da rede DECT	26
Identificar os requisitos para a rede telefónica	26
Condições para o posicionamento das estações base	27
Determinar a localização provisória das estações base	35
Efetuar medição	38
Determinar valores limite	39
Medir o alcance de rádio das estações base planeadas	41
Avaliar medições	46
Instalações DECT em ambientes especiais	48
Índice remissivo	50

Planear rede DECT multicelular

O presente documento descreve as configurações necessárias para a instalação de uma rede DECT multicelular e a realização de medições para o correto posicionamento das estações base. Além disso, este documento disponibiliza informações básicas técnicas e práticas.

Componentes do N780 IP PRO

O N780 IP PRO é um sistema multicelular DECT para a ligação de estações base DECT a uma central telefónica VoIP. Combina as possibilidades da telefonia IP com a utilização de telefones DECT.



DECT-Integrator

Unidade central de gestão e configuração do sistema multicelular DECT.

O DECT-Integrator

- contém a base de dados central dos interlocutores DECT e das estações base
- oferece uma interface do utilizador Web para a configuração de todo o sistema DECT
- permite o acesso à configuração de todos os DECT-Managers e respetivas estações base

Em instalações pequenas e médias, o integrador e o DECT-Manager estão no mesmo aparelho. Para grandes instalações, o integrador é disponibilizado como uma máquina virtual.

DECT-Manager

Estação de gestão para um grupo de estações base. Deve ser utilizado pelo menos um DECT-Manager em cada instalação.

O DECT-Manager

- gere a sincronização das estações base dentro de clusters
- atua como um gateway de aplicação entre a sinalização SIP e DECT
- controla o caminho de media da central telefónica para as estações base em questão

Estações base DECT

- formam as células da rede telefónica DECT
- permitem o processamento de media dos terminais móveis diretamente para a central telefónica
- fornecem canais de ligação para os terminais móveis, o número depende de vários fatores, p. ex., da largura de banda permitida (ver capítulo **Capacidade** → pág. 11)

Terminais móveis

- Por cada DECT-Manager, podem ser registados muitos terminais móveis e podem ser feitas simultaneamente muitas chamadas DECT (chamadas VoIP, acesso a agenda telefónica ou ao centro de informações). Encontra informações sobre as funções de determinados terminais móveis nas estações base Gigaset, em wiki.gigasetpro.com.
- Os interlocutores podem atender ou iniciar chamadas com o seu terminal móvel em todas as células DECT (**Roaming**), bem como alternar entre as células DECT durante uma chamada telefónica (**Handover**). A Handover só é possível se as células estiverem sincronizadas.

Central telefónica

Ligue o seu sistema telefónico DECT a uma central telefónica VoIP, p. ex.:

- central telefónica própria (solução On Premise)
- central telefónica virtual de um operador externo (solução em nuvem, Hosted PBX)
- operador VoIP

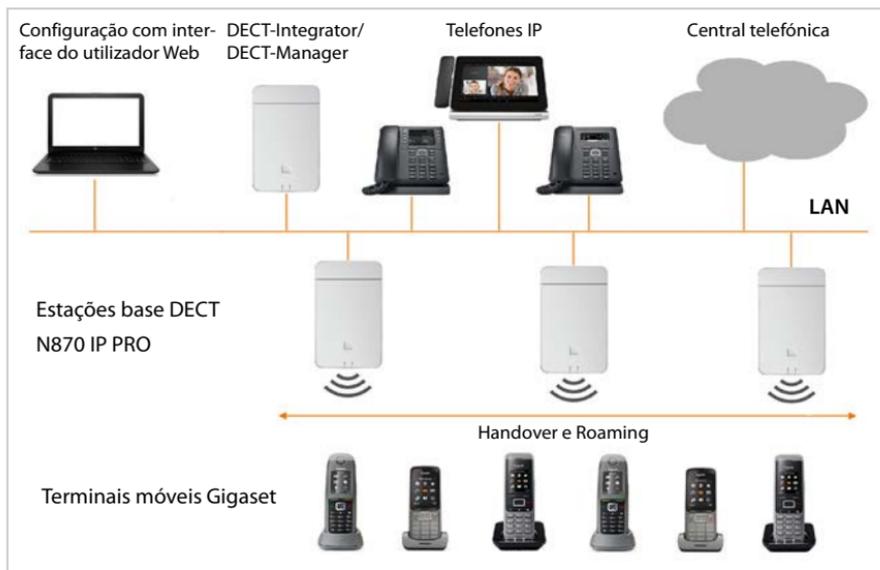
A central telefónica

- efetua a ligação a uma rede telefónica pública
- possibilita a gestão central de ligações telefónicas, agendas telefónicas, serviço de Voice Mail, etc.

N780 IP PRO Instalações

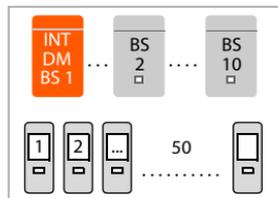
Pode instalar o N780 IP PRO em diferentes níveis de expansão.

Instalações pequenas e médias



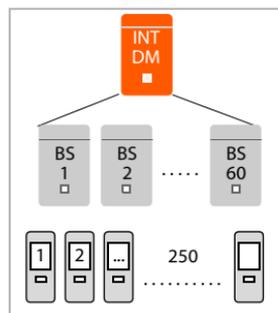
Instalações pequenas

- O integrador, o DECT-Manager e uma estação base estão no mesmo aparelho.
- Podem ser geridas até 9 estações base adicionais.
- Podem ser registados até 50 terminais móveis.

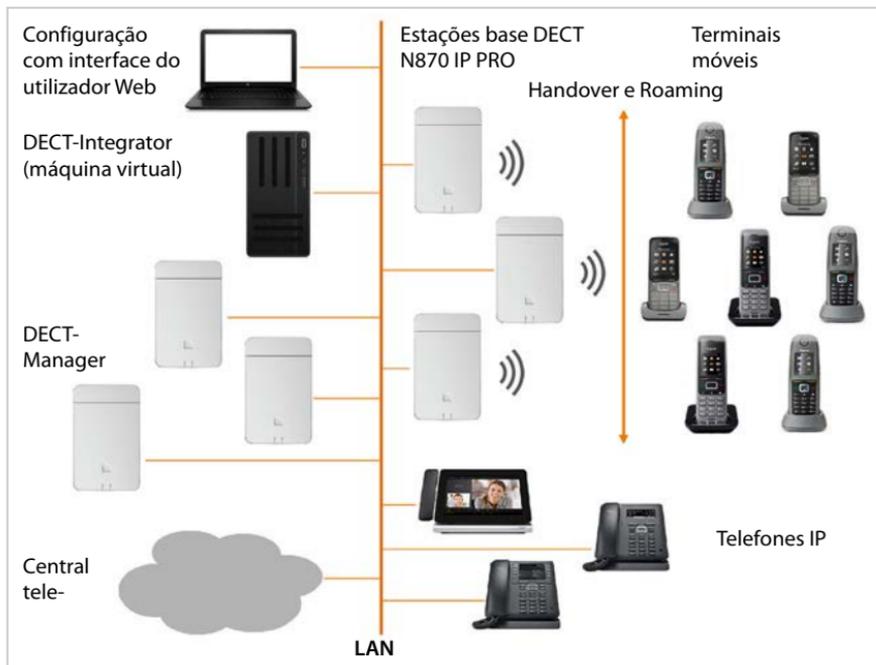


Instalações médias

- O integrador e o DECT-Manager encontram-se no mesmo aparelho. Neste aparelho não deve haver estação base.
- Podem ser geridas até 60 estações base.
- Podem ser registados até 250 terminais móveis.



Instalações grandes

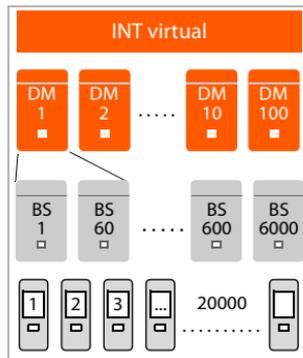


Numa instalação grande, o integrador está disponível como componente próprio do sistema. Um integrador é necessário se:

- o sistema incluir mais de 250 terminais móveis,
- o utilizador precisar de mais de 60 estações base DECT,
- o utilizador pretender gerir mais de um DECT-Manager através de uma interface do utilizador Web,
- o utilizador pretender alternar entre vários DECT-Managers/locais com os terminais móveis DECT.

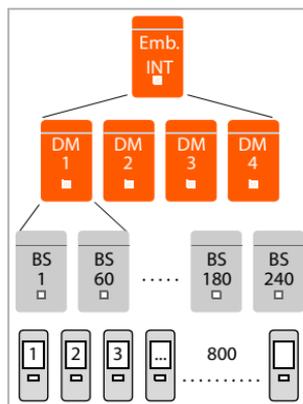
Integrador virtual

- O integrador está disponível numa máquina virtual.
- Podem ser utilizados até 100 DECT-Managers.
- Por cada DECT-Manager podem ser geridas 60 estações base, 6000 no total.
- Podem ser registados até 20.000 terminais móveis.



Função do aparelho: apenas integrador (incorporado)

- O integrador encontra-se sozinho no aparelho. Neste aparelho não há DECT-Manager nem estações base.
- Podem ser utilizados até 4 DECT-Managers.
- Cada DECT-Manager pode gerir até 60 estações base, 240 no total.
- Podem ser registados até 800 terminais móveis.



Encontra mais informações sobre as opções do N780 IP PRO, bem como sobre a instalação, configuração e utilização dos referidos aparelhos Gigaset no respetivo manual de instruções. Estes são disponibilizados na Internet, em wiki.gigasetpro.com.

Formação de clusters

Um cluster inclui um conjunto de estações base de um DECT-Manager que sincronizam entre si para permitir Handover, roaming e compensação de carga.

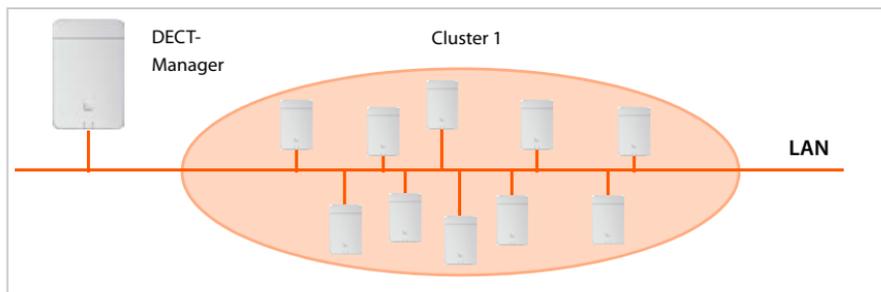
Handover: A ligação DECT de um terminal móvel é transferida durante uma chamada para outra estação base.

Roaming: Um terminal móvel no estado de repouso é ligado ao sistema através de uma nova estação base.

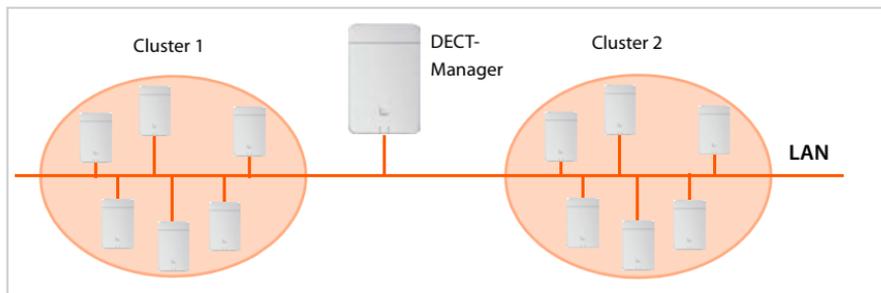
Compensação de carga: Uma ligação DECT (para uma chamada telefónica ou para outros fins administrativos ou específicos do cliente) não é estabelecida através da estação base atual, que está totalmente sobrecarregada com ligações ativas de DECT ou media, mas sim através de uma estação base adjacente que dispõe de recursos livres para estabelecer as novas ligações DECT. Embora a Handover e o Roaming sejam possíveis entre estações base de diferentes DECT-Managers, a compensação de carga apenas é possível na área de um DECT-Manager.

A Handover e a compensação de carga só podem ser realizadas por estações base sincronizadas entre si.

Normalmente, um DECT-Manager gere um cluster.

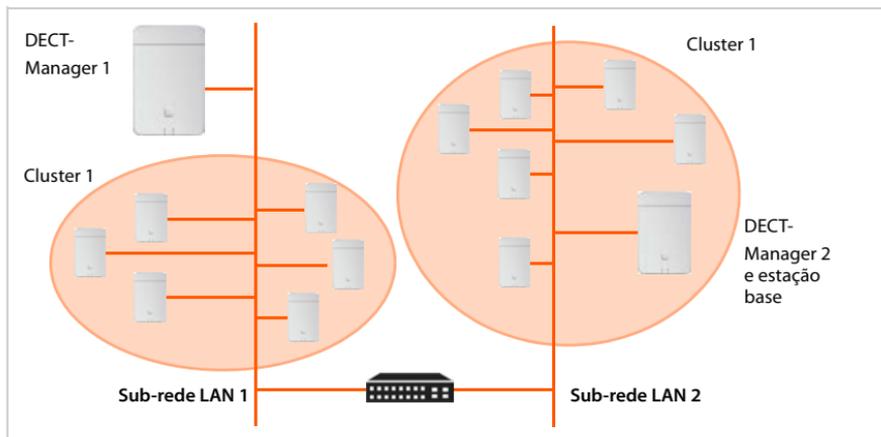


O DECT-Manager está ligado através da rede local às estações base e à central telefónica e não depende, assim, do alcance DECT. Estações base que estão distantes entre si podem ser agrupadas em diferentes clusters, desde que não seja ou dificilmente seja possível uma sincronização e não seja necessária. Todas as estações base de um DECT-Manager devem pertencer à mesma sub-rede LAN do DECT-Manager.



Instalações grandes

Para instalações em diferentes sub-redes LAN, precisa de vários DECT-Managers com um DECT-Manager por sub-rede. A função DECT-Manager pode ser instalada em paralelo no mesmo aparelho, dependendo da capacidade da base local. Também precisa de vários DECT-Managers se quiser ligar mais de 250 terminais móveis ou disponibilizar mais de 60 canais de ligação.



Em instalações com vários DECT-Managers, é possível a Handover e o Roaming entre estações base de diferentes DECT-Managers quando os clusters estão sincronizados. A compensação de carga de um terminal móvel ligado de um DECT-Manager que está sobrecarregado com o número máximo de terminais móveis para outro DECT-Manager não é possível.

Consulte as indicações no capítulo **Instalações grandes: Utilização de vários DECT-Managers**
 → pág. 28.

Critérios para uma rede de rádio DECT ideal

Uma rede de rádio DECT cuidadosamente planeada e com cobertura suficiente é a condição prévia para o funcionamento de um sistema telefónico que ofereça uma boa qualidade de chamadas e possibilidades de chamadas suficientes para todos os interlocutores em todos os edifícios e áreas associados à central telefónica.

As condições radiotécnicas de uma instalação DECT são difíceis de avaliar com antecedência, uma vez que são influenciadas por muitos fatores ambientais. Por esse motivo, as condições específicas têm de ser avaliadas no local através de medições. Daí resulta um indicador seguro do material necessário, bem como da localização das unidades de rádio.

No planeamento de uma rede de rádio DECT devem ser considerados diversos aspetos. Ao decidir quantas estações base são necessárias e o local onde devem ser colocadas, devem ser considerados os seguintes requisitos:

- Cobertura de rádio DECT suficiente de toda a área, de forma que todos os interlocutores estejam acessíveis.
- Canais de rádio suficientes (largura de banda DECT), em particular nos "Hotspots", para evitar o congestionamento.

Planear rede DECT multicelular

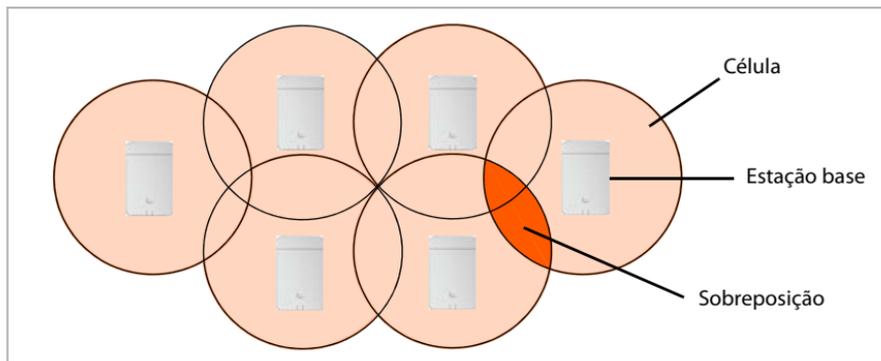
- Sobreposição suficiente das células para possibilitar a sincronização das estações base e para garantir a liberdade de movimento dos interlocutores enquanto telefonam.

Cobertura de rádio

A escolha dos locais de instalação das estações base deve garantir uma boa cobertura de rádio e possibilitar uma cablagem de baixo custo.

Está presente uma cobertura de rádio ideal quando é alcançada a qualidade da receção necessária em todos os locais da rede de rádio. Se, neste caso, forem considerados os custos, tal deve ser realizado com um número mínimo de estações base DECT.

Para assegurar uma mudança sem problemas das ligações de chamadas de uma célula para outra (Handover), tem de existir uma área em que seja assegurada uma boa receção de ambas as estações base. Para tal, deve ser definida uma qualidade mínima para a receção.

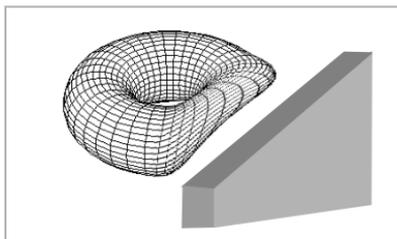
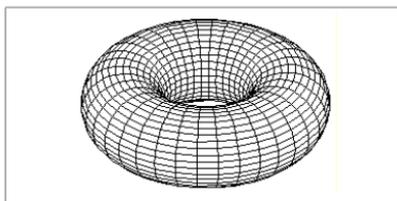


Radiodifusão

A radiodifusão de uma estação base é idealmente circular, ou seja, os terminais móveis registados podem ser afastados em todas as direções da estação base na mesma distância, sem interromper o sinal de rádio.

A difusão é, no entanto, influenciada por diferentes condições ambientais. Assim, p. ex., obstáculos como paredes ou portas de metal podem barrar os sinais de rádio ou interferir com a difusão uniforme.

Examine as condições reais a que a rede de rádio a instalar estará sujeita, medindo a radiodifusão da estação base de medição nas posições apropriadas.



Capacidade

Para garantir o alcance dos interlocutores em caso de elevada intensidade de tráfego, a capacidade das células tem de ser suficientemente elevada. Uma célula fica saturada quando o número das ligações necessárias por estação base é superior ao número das que são possíveis.

O número de ligações paralelas possíveis depende, por um lado, dos codecs permitidos que podem ser utilizados para as ligações. É possível definir por meio da interface do utilizador Web que codecs são permitidos. Por outro lado, a função do aparelho afeta a capacidade. Um Gigaset N870 IP PRO só pode ser utilizado como uma estação base, como DECT-Manager com estação base ou como integrador com o DECT-Manager e a estação base. Além disso, tenha em atenção que um DECT-Manager pode gerir um máximo de 60 canais de ligação em paralelo.

A tabela a seguir mostra o número máximo de ligações possíveis, dependendo dos codecs permitidos e da função do aparelho.

Codecs permitidos	Apenas BS	BS + DM	Base + DM+ INT
apenas G.711	10	8	5
G.729 e G.711	8	5	5
G.722 e G.729 e G.711	5	5	5



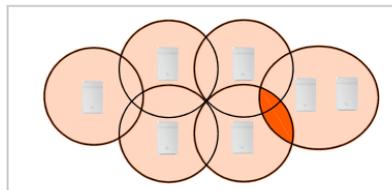
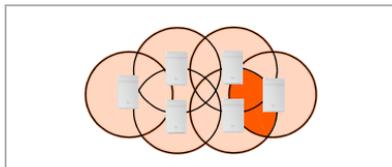
Aquando do fornecimento, todos os codecs são permitidos na configuração. No entanto, o codec de banda larga G.722 deve ser explicitamente ativado.

Para aumentar a capacidade, existem duas estratégias:

- Diminuir a distância entre as estações base

Surge assim uma maior sobreposição das células com as quais o interlocutor obtém acesso às estações base das células adjacentes. O resultado é uma qualidade de rádio mais uniforme. No caso de um sistema já instalado, podem, no entanto, decorrer custos de montagem consideráveis.
- Instalar estações base paralelas.

Neste processo, o tamanho das células permanece constante, mas o número das ligações possíveis aumenta. Através da instalação das estações base lado a lado, os custos de montagem adicionais são reduzidos. No entanto, deve ser mantida uma distância mínima entre as estações base (→ **Condições técnicas**, pág. 28).



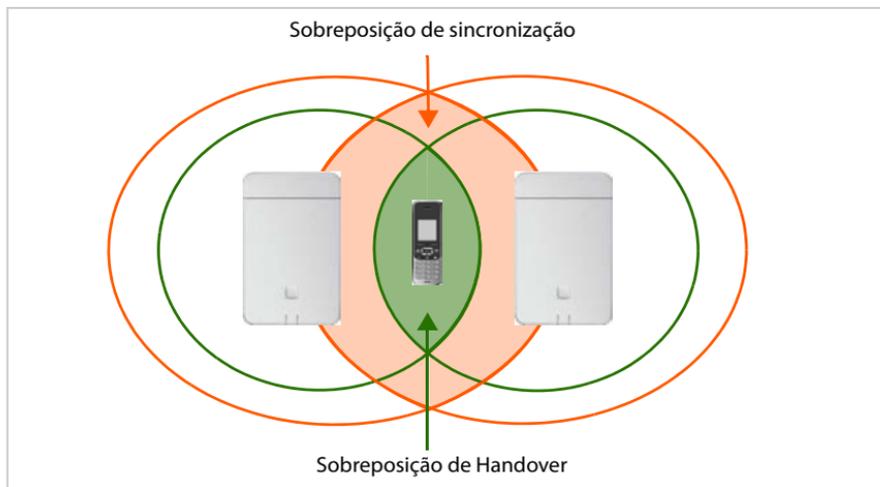
Para minimizar os custos com aparelhos, bem como com a instalação e manutenção, normalmente pretende-se manter o número de estações base o mais baixo possível. No entanto, devem ser planeadas tantas quantas forem necessárias para garantir a capacidade e a cobertura de rádio.



Se todos os canais de ligação estiverem ocupados, a compensação de carga será utilizada para procurar outra estação base que possa aceitar uma solicitação de chamada. A compensação de carga, no entanto, só deve entrar em funcionamento em casos excecionais. Projete a rede de forma que estejam sempre disponíveis ligações suficientes. Instale uma segunda estação base, p. ex., em áreas onde é esperado um elevado volume de tráfego.

Sobreposição e sincronização

Para um funcionamento correto em conjunto com a rede DECT multicelular, as estações base devem estar sincronizadas. Uma sobreposição das células é a condição prévia para a sincronização das estações base entre si e para uma Handover correta.



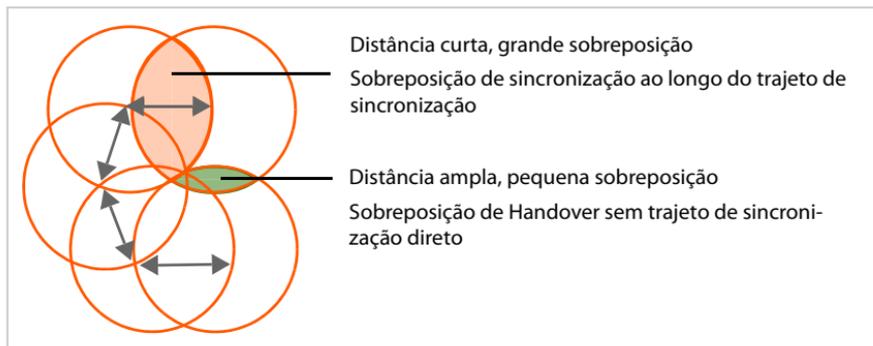
Assegure que existam zonas de sobreposição suficientemente grandes entre as células adjacentes.

- Para a sincronização, as células adjacentes devem receber sinais DECT reciprocamente em boa qualidade estável.
- Para uma Handover, o terminal móvel deve ter uma ligação de qualidade satisfatória a ambas as estações base.

Encontra informações acerca dos valores necessários no capítulo **Determinar valores limite** (→ pág. 39).

Quanto mais perto forem instaladas as estações base, maior será a sobreposição. Deve ser encontrado um equilíbrio entre um desenvolvimento razoável da área e o menor número possível de estações base.

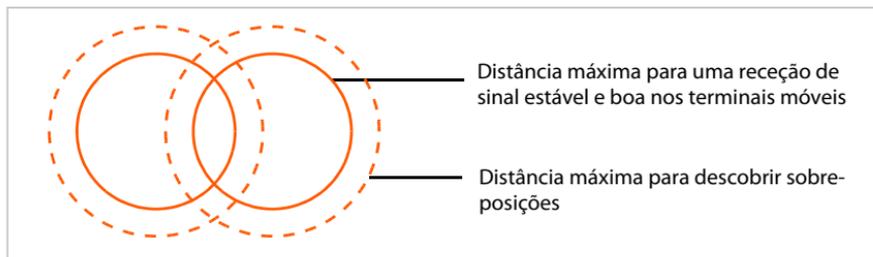
As condições para a sobreposição de sincronização requerem uma distância menor entre as estações base do que para uma Handover. No entanto, os requisitos rigorosos são relevantes apenas para as estações base ao longo do trajeto de sincronização. As estações base adjacentes que não se sincronizam diretamente entre si podem ser instaladas a uma distância maior umas das outras.



Para manter a hierarquia de sincronização flexível, p. ex., se deseja otimizar os trajetos de sincronização após a instalação ou se deseja utilizar trajetos de sincronização redundantes, não é recomendável planejar distâncias curtas apenas para um trajeto de sincronização. Na prática, recomenda-se a solução pragmática de planejar as distâncias de forma que a sincronização DECT seja possível entre a maioria das estações base adjacentes. Evidentemente, isso também depende das condições ambientais. Assim, por exemplo, os tetos ou paredes grossos de betão não permitem qualquer sincronização direta do DECT.

Sobreposição necessária com a sincronização LAN

Se a qualidade da ligação não for suficiente em determinadas áreas, as estações base também podem ser sincronizadas através de LAN. Entre estações base que são sincronizadas via cabo, as distâncias podem ser maiores e as zonas de sobreposição podem ser menores. No entanto, mesmo entre essas estações base, a distância não pode ser aumentada para uma sobreposição mínima de Handover. Em qualquer caso, as estações base devem reconhecer os canais alocados a estações base adjacentes no processo de atribuição de canal dinâmico, de modo que não ocorram quaisquer sobreposições de sinal de duas estações base nos terminais móveis.



Para mais informações sobre a sincronização LAN, consulte o manual de instruções "N780 IP PRO – Instalação, Configuração e Operação".

Planeamento da sincronização

As estações base que em conjunto formam uma rede de rádio DECT devem ser sincronizadas entre si. Este requisito é essencial para uma transição perfeita dos terminais móveis de célula para célula (Handover). Entre células não sincronizadas não é possível a Handover nem a compensação (de sobrecarga). No caso de uma perda de sincronização, a estação base deixa de receber chamadas uma vez finalizadas todas as chamadas em curso realizadas através da estação base não sincronizada. Então, a estação base não sincronizada é novamente sincronizada.

As estações base podem ser sincronizadas ("over the air"), ou seja, via DECT. Se a ligação DECT entre determinadas estações base não for suficientemente fiável, a sincronização também pode ser feita via LAN. Para o planeamento da sincronização é necessário um plano de clusters com o nível de sincronização para cada estação base.

A sincronização dentro de um cluster é realizada de acordo com o procedimento Master-Slave. Isto significa que uma estação base (sincronização Master) define o ciclo de sincronização para uma ou várias outras estações base (sincronização Slaves).

A sincronização requer uma hierarquia de sincronização com os seguintes critérios:

- 1 Na hierarquia deve haver uma única fonte comum para a sincronização (nível de sincronização 1).
- 2 Na sincronização via LAN são necessários apenas dois níveis (LAN-Master e LAN-Slave).
- 3 Na sincronização DECT são normalmente necessários mais do que dois níveis e exatamente um Hop, uma vez que a maioria das estações base não consegue receber o sinal DECT da fonte de origem da sincronização (nível de sincronização 1). O sinal DECT que a sincronização do temporizador de referência disponibiliza é transmitido numa cadeia de várias estações base até sincronizar, por fim, a última estação base numa cadeia de sincronização.
- 4 O número de Hops ao longo de um ramo aleatório da árvore de sincronização DECT deve manter-se o mais baixo possível, pois cada Hop pode causar erros de sincronização no tempo, reduzindo assim a qualidade da sincronização.

Requisitos para sincronização (DECT e LAN)

- N870 IP PRO Os aparelhos devem ser ligados a uma porta Switch de 100 Mbit/s com cablagem adequada. A porta Switch deve suportar o seguinte:
 - Mensagens Multicast/Broadcast,
 - PoE IEEE 802.3af < 3,8 W (classe 1),
 - VLAN-Tagging.
- Recomenda-se desligar conexões de VLAN a outros aparelhos de rede.
- Recomenda-se ativar mecanismos de Quality of Service (Qualidade de Serviço).
- O DECT-Manager e todas as estações base devem estar no mesmo segmento de Layer 2.

Sincronização DECT

Para transferir sinais de sincronização DECT da estação base A para a estação base B, a estação base B tem de conseguir receber sinais da estação base A com qualidade suficiente de sinal.

Isto significa que a força do sinal entre estações base adjacentes deve ser suficiente para a sincronização. O valor de referência é de, pelo menos, -65 dBm, mas também pode ser influenciado pelas condições do ambiente. Encontra mais informações a este respeito no capítulo **Determinar valores limite**, → pág. 39.

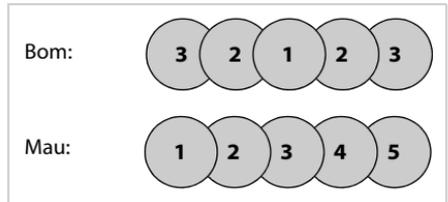


O DECT-Manager e as estações base têm de estar ligados à mesma Ethernet ou à mesma LAN virtual e devem utilizar um domínio Broadcast comum.

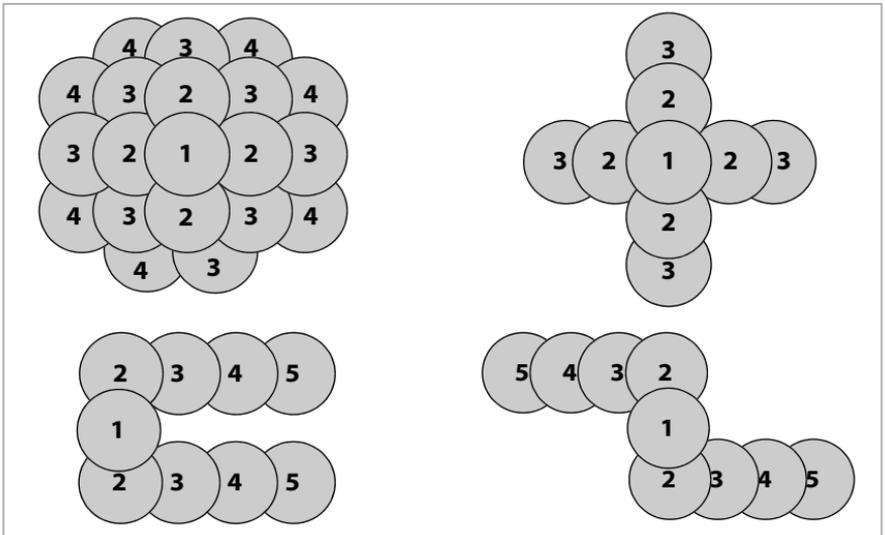
Uma estação base pode sincronizar-se com qualquer estação base num nível de sincronização mais alto. O conceito de nível de sincronização permite que as estações base selecionem automaticamente a estação mais adequada (com um número de nível de sincronização mais baixo) para receber sinais de sincronização. Simultaneamente, garante um número rigorosamente limitado de Hops ao longo de um ramo aleatório na árvore de sincronização e impede círculos entre cadeias de sincronização automaticamente otimizadas.

Atribua a cada estação base, durante a configuração, um nível na hierarquia de sincronização (nível de sincronização). O nível de sincronização 1 é o nível mais alto. Este é o nível da sincronização Master; só existe uma vez em cada cluster. Uma estação base sincroniza-se sempre automaticamente com uma estação base que tenha um nível de sincronização superior. No caso de detetar várias estações base com um nível de sincronização mais alto, a sincronização é realizada com a estação base que apresenta a melhor qualidade de sinal. Se não detetar nenhuma estação base com um nível de sincronização mais alto, não é possível efetuar a sincronização.

Aquando do planeamento da sincronização, tenha em atenção que a distância em relação à estação base com nível de sincronização 1 deve ser o mais curta possível, de todos os lados, ou seja: deve haver o menor número de níveis possível. Para isso, será útil optar pela estação base com nível de sincronização 1, que se encontra no centro da sua rede DECT.



Dependendo da topologia da sua rede DECT, a hierarquia de sincronização poderá ter a seguinte estrutura, a título de exemplo.



Planear rede DECT multicelular

Resumo: Para realizar a sincronização baseada em DECT, respeite as seguintes regras.

- Num cluster só pode haver um nível 1.
- Uma estação base pode sincronizar-se com qualquer estação base com um nível de sincronização mais alto.
- O DECT-Manager e as estações base têm de estar ligados à mesma Ethernet ou à mesma LAN virtual que partilham um domínio Broadcast comum.
- Utilize o nível DECT mais baixo possível.
- Ao longo de todo o trajeto de sincronização deve ser garantida uma qualidade do sinal suficiente (-65 dBm) entre as estações base.
- Por motivos de redundância, o seu planeamento deve prever vários trajetos de sincronização.

Sincronização LAN ao longo do trajeto de sincronização

Quando a ligação DECT entre as estações base não parece ser suficientemente fiável para assegurar permanentemente uma sincronização de rádio estável via DECT, p. ex., porque tem pelo meio portas de ferro ou uma parede corta-fogo, pode determinar que a sincronização deve ser feita via LAN. Neste caso, a estação base funciona com o nível de sincronização mais alto como o LAN-Master e a estação base com o nível de sincronização mais baixo é um LAN-Slave. Uma estação base tem de ser explicitamente definida como LAN-Master.

Vantagens da sincronização LAN comparativamente com a sincronização DECT:

- Maior flexibilidade na disposição das estações base, pois não têm de se formar cadeias de sincronização.
- São necessárias menos estações base, uma vez que a área de sobreposição das estações é menor. A área de sobreposição para a Handover dos terminais móveis pode ser menor, pois a receção recíproca das estações base adjacentes não precisa de ter uma qualidade estável e perfeita. No entanto, para o processo da seleção dinâmica do canal, as estações base têm de se poder reconhecer reciprocamente.
- A configuração do sistema é mais fácil, pois todas as estações base podem ser sincronizadas numa sincronização Master.

Requisitos

Requisitos da rede:

- Os aparelhos N780 IP PRO devem ser ligados a uma porta Switch de pelo menos 100 Mbit/s com cablagem adequada.
- Em caso de alimentação elétrica externa alternativa, aplica-se o seguinte: PoE IEEE 802.3af < 3,8 W (classe 1).
- O DECT-Manager e todas as estações base correspondentes devem estar no mesmo segmento de nível 2 (domínio Broadcast comum).

Requisitos para a sincronização LAN:

- O menor número possível de Switch-Hops entre estações base Master e Slave.
- Para a transmissão interna e Uplink, utilize Enterprise Class Switches ≥ 1 Gbit/s.
- QoS baseados em VLAN podem ser úteis para minimizar oscilações no atraso do pacote. A VLAN baseada em porta Switch pode isolar o tráfego de dados das estações base do de outros aparelhos.

- O DSCP (Differentiated Services Codepoint) baseado em QoS poderia ser ainda mais eficiente.

DSCP-Tagging:

Sincronização via LAN: PTPv2, DLS (proprietária): DSCP=CS7=56

RTP: DSCP=EF=46

SIP: DSCP=AF41=34

- A sincronização via LAN faz uso intensivo de IP-Multicasts, que devem ser suportados pelos Switches.

Endereços-alvo e portas para Multicast:

PTPv2: 224.0.1.129 UDP via porta 319/320

Protocolo DLS proprietário: 239.0.0.37 UDP via porta 21045/21046

Para estes pacotes Multicast, os Switches em cascata requerem Uplink-Switching para permitir a sincronização LAN entre os clusters. Caso contrário, deverá configurar os clusters de sincronização LAN isolados que são sincronizados via DECT.

- O IGMP-Snooping é suportado e deve ser suportado pelo Switch para configurar a distribuição Multicast e limitá-la à sincronização LAN das estações base.

Oscilações da precisão no atraso do pacote (Packet Delay Jitter)

Para uma sincronização bem-sucedida via LAN é decisivo manter a oscilação da precisão no atraso do pacote (Packet Delay Jitter) baixa. Uma vez que há vários parâmetros de transmissão LAN que podem influenciar o atraso do pacote e respetivo Jitter, são necessários Switches especiais e não se pode exceder um determinado número máximo de Switch-Hops, de modo a assegurar um Jitter de atraso do pacote que seja suficientemente baixo.

Tenha em atenção o seguinte:

- Quantos menos Switch-Hops houver, menor é o atraso do pacote e respetivo Jitter.
- Quanto maior for a largura de banda ou a qualidade dos Switches utilizados relativamente ao atraso do pacote e respetivo Jitter, menor é o atraso do pacote e o Jitter de atraso do pacote.
- Lógicas de processamento de pacotes melhoradas (como L3-Switching ou inspeção do pacote) podem afetar substancialmente o Jitter de atraso do pacote resultante. Se possível, estas devem ser desativadas para as estações base Gigaset N870 IP PRO ligadas a portas Switch.
- Um volume de tráfego de dados significativamente maior de um Switch na faixa de rendimento máximo pode prejudicar substancialmente o Jitter de atraso do pacote.
- Uma priorização baseada em VLAN de pacotes LAN pode ser uma medida útil para minimizar atrasos de pacotes e respetivo Jitter para estações base Gigaset N870 IP PRO.

Sincronização LAN seletiva em clusters

A sincronização LAN consiste em dois níveis:

- PTP standard, que é partilhado por todos os DECT-Managers dentro de um domínio IP Multicast (clusters número 1-c a 7-c)
- DLS (DECT over LAN Sync) proprietária, que sincroniza os clusters isoladamente dentro de um DECT-Manager (clusters número 8-i a 15-i)

Clusters número 1-c a 7-c

- Formam um domínio de sincronização PTP comum
- Um DECT-Manager pode ser dividido em vários domínios DLS (cluster):
 - No máximo, um LAN-Master por cluster
 - A divisão em clusters para sincronização LAN é possível dentro de um DECT-Manager
 - O mesmo acontece para a sincronização DECT
- A sincronização DLS Master e Slave tratam dos DECT-Managers e números de clusters adequados
- Por cada DECT-Manager são possíveis vários domínios DLS como cluster DECT-Manager
- A sincronização LAN DM interna apenas é possível com o número de cluster adequado (independentemente do domínio PTP)

Clusters número 8-i a 15-i

- Formam um domínio de sincronização PTP isolado para cada um destes números de cluster
- Os DECT-Managers podem ser divididos em vários domínios DLS (cluster):
 - No máximo, um LAN-Master por cluster
 - A divisão em clusters para sincronização LAN é possível dentro de um DECT-Manager
 - O mesmo acontece para a sincronização DECT
- A sincronização DLS Master e Slave tratam dos DECT-Managers e números de clusters adequados
- Por cada DECT-Manager são possíveis vários domínios DLS como cluster DECT-Manager
- A sincronização LAN DM interna apenas é possível com o número de cluster adequado (independentemente do domínio PTP)

Um cluster que forma um domínio PTP isolado deve ter um LAN-Master próprio.

Os DECT-Managers que formam um domínio comum sincronizado via LAN devem utilizar um número de cluster do domínio comum (1 a 7) ou um número de cluster idêntico do domínio isolado (8 a 15).

Os DECT-Managers que utilizam diferentes domínios PTP (clusters número 8 a 15) não podem ser sincronizados com uma regra de sincronização LAN global para DECT-Managers (referência=**LAN-Master de DM x**), mas sim com uma regra de sincronização DECT global para DECT-Managers.

O aspeto dos números dos clusters para o domínio PTP mencionado apenas é relevante para estações base LAN-Master e LAN-Slave. Para a sincronização DECT, os números dos clusters não têm qualquer outra função para além da identificação dos diferentes clusters.

Oscilações da precisão (Jitter) aceitáveis na rede para a sincronização LAN

A sincronização LAN baseia-se numa estrutura de duas camadas:

- É utilizado PTPv2 nativo para sincronizar um temporizador de referência comum para todas as estações base.

O valor de referência para a qualidade alvo na disponibilização de uma sincronização PTP suficiente ao longo das estações base é um **desvio PTP < 500 ns** (rms). Esta sincronização PTP aceita alguns desvios > 500 ns. Estes podem criar os primeiros avisos. Se o desvio dos pacotes de sincronização PTP exceder o limite de 500 ns continuamente, a sincronização PTP é considerada interrompida. É iniciado um novo processo de sincronização inicial.

- Com base na sincronização PTP, o LAN-Master e o LAN-Slave ajustam o seu temporizador de referência DECT para um intervalo de tempo comum em relação ao temporizador de referência PTP geral. Este deslocamento comum é constantemente controlado mediante uma comunicação proprietária.

O valor de referência para a qualidade alvo deste nível de sincronização é determinado verificando o desvio do temporizador de referência dos pacotes de sincronização deste temporizador de referência DECT: **Desvio de sincronização DECT-LAN inferior a 1000 ns**. Um bom valor médio seria 500 ns (rms).

Para cumprir estes critérios, estes Switches não têm de ser forçosamente compatíveis com PTP. No entanto, na rede devem ser consideradas as diretivas acima mencionadas.



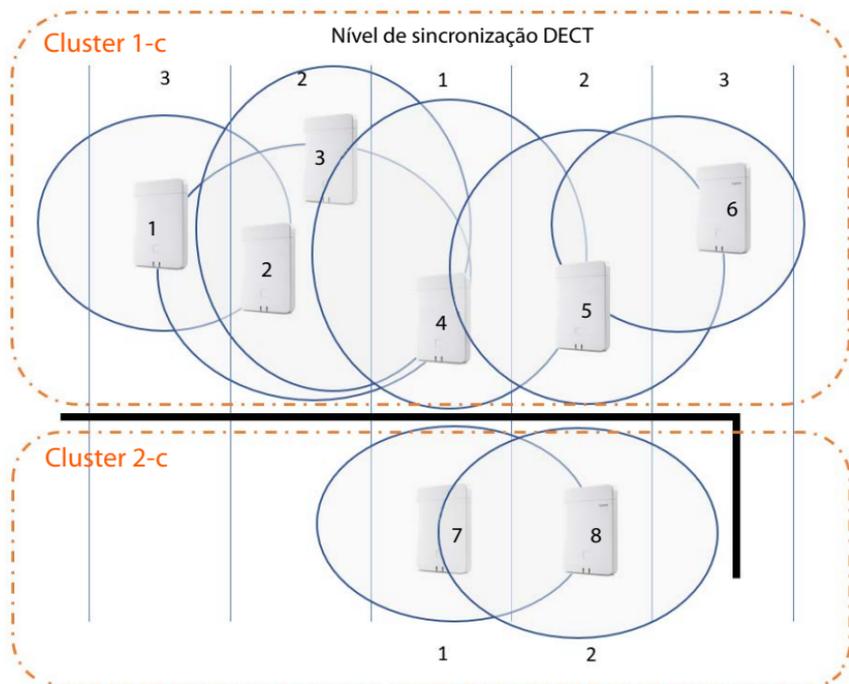
Pode encontrar mais informações sobre o PTP em wiki.gigasetpro.com.

Exemplos de cenários para sistemas pequenos/médios (cluster com um DECT-Manager)

A sincronização para a Handover entre estações base com um cluster gerido por um DECT-Manager é configurada com o configurador Web através da administração das estações base. Seguem-se alguns exemplos de cenários. Pode encontrar informações mais detalhadas no manual de administração do N780 IP PRO.

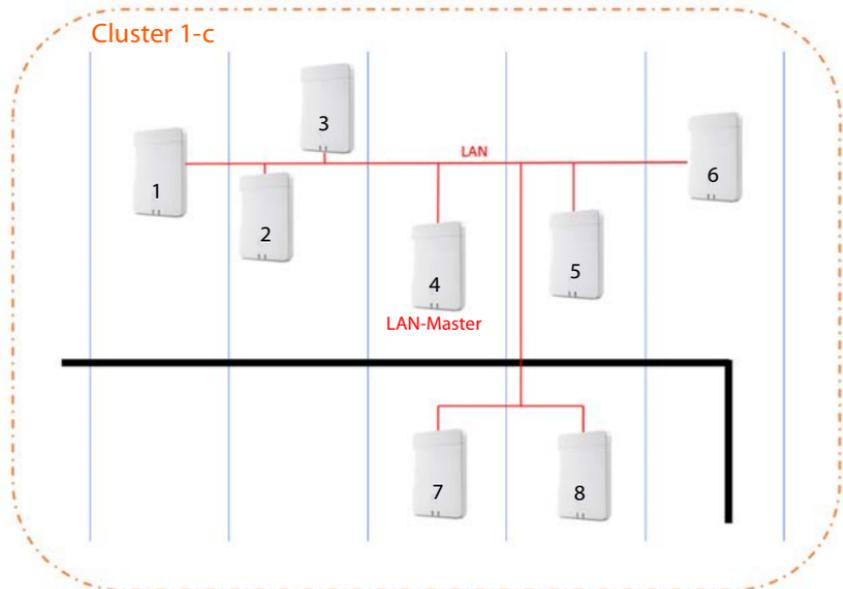
Cenário 1: Apenas DECT

- O ambiente permite uma sincronização DECT estável "over the air".
- O cluster 1-c está configurado para garantir a Handover, o Roaming e a compensação de carga.
- A estação base do centro está no nível DECT 1 para reduzir o número de níveis de sincronização.
- O ambiente bloqueia sinais DECT (p. ex., a passagem por uma porta corta-fogo).
- Um segundo cluster 2-c está configurado para cobrir a área que não é alcançada pelo cluster 1-c.
- A Handover não é possível (as chamadas ativas são interrompidas ao passar de um cluster para o seguinte).
- O Roaming entre clusters é possível (os terminais móveis em estado de repouso podem alternar entre clusters).



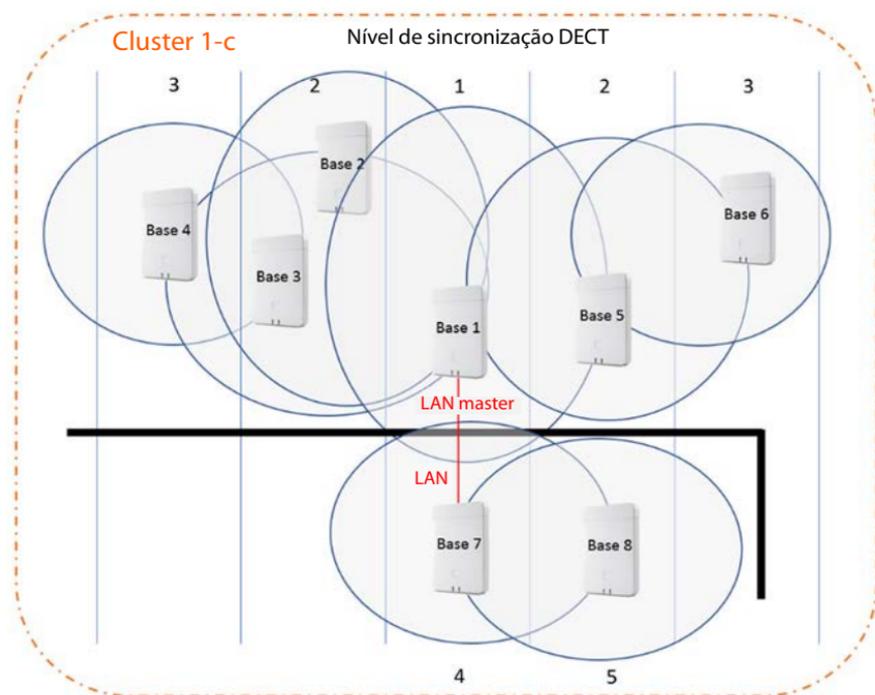
Cenário 2: Apenas LAN

- Utilize esta configuração quando todos os requisitos para a configuração LAN são preenchidos.
- O cluster 1-c está configurado para garantir a Handover, o Roaming e a compensação de carga.
- A estação base 4 está configurada como LAN-Master.
- O nível DECT não tem qualquer relevância para a sincronização LAN.
- A Handover e o Roaming são possíveis em todo o ambiente DECT.
- O facto de ser utilizada a sincronização LAN não significa que o alcance do sinal DECT não seja importante.



Cenário 3: DECT-LAN combinada

- Utilize esta configuração quando no seu ambiente é predominantemente possível a sincronização DECT, mas devido a circunstâncias especiais nem sempre pode ser garantida uma sincronização DECT fiável, p. ex., em caso de passagem por uma porta corta-fogo.
- O cluster 1-c está configurado para garantir a Handover, o Roaming e a compensação de carga.
- A estação base no centro está no nível DECT 1 para reduzir o número de níveis de sincronização.
- A estação base 1 com nível DECT 1 está configurada como LAN-Master.
- Em todas as estações base abaixo da LAN-Master, pode decidir individualmente se estas devem ser sincronizadas via DECT ou LAN.
- A estação base 7 é sincronizada via LAN e tem o nível de sincronização DECT 4.
- A estação base 8 sincroniza-se via DECT com a estação base 7, portanto, trata-se do nível de sincronização DECT 5.



Exemplos de cenários para sistemas grandes (cluster com vários DECT-Managers)

A sincronização para a Handover entre estações base em clusters geridos por diferentes DECT-Managers é configurada por meio do configurador Web na administração dos DECT-Managers. Seguem-se alguns exemplos baseados em dois DECT-Managers. Pode encontrar informações mais detalhadas sobre a configuração no manual de administração do N780 IP PRO.

Cenário 1: DECT – DECT – DECT

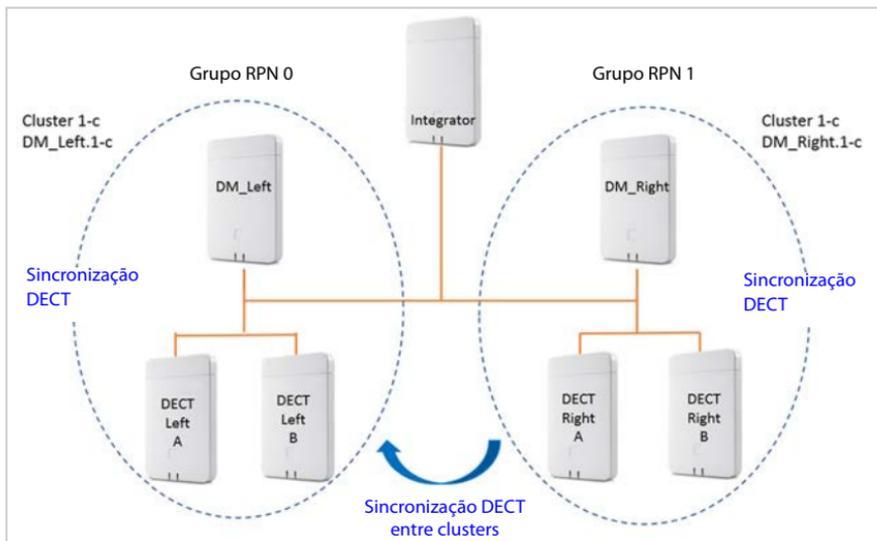
- Integrador (virtual ou incorporado).
- Dois aparelhos com a função "Apenas DECT-Manager".
- Cada DECT-Manager tem duas estações base DECT.
- O cluster 1-c do lado esquerdo utiliza a sincronização DECT.
- O cluster 1-c do lado direito também utiliza a sincronização DECT (mesmo que o nome seja o mesmo, trata-se de outro cluster, visto que pertence a outro DECT-Manager).
- Entre os clusters também é utilizada a sincronização DECT.

Vantagem:

- Os utilizadores podem movimentar-se no sistema com a Handover e o Roaming.
- Exclusivamente sincronização DECT, não há necessidade de sincronização LAN.

Atenção:

- Deve existir uma qualidade do sinal DECT suficiente em todo o sistema, também entre os clusters.
- Cada DECT-Manager deve pertencer a um grupo RPN diferente.



Cenário 2: DECT – DECT – LAN

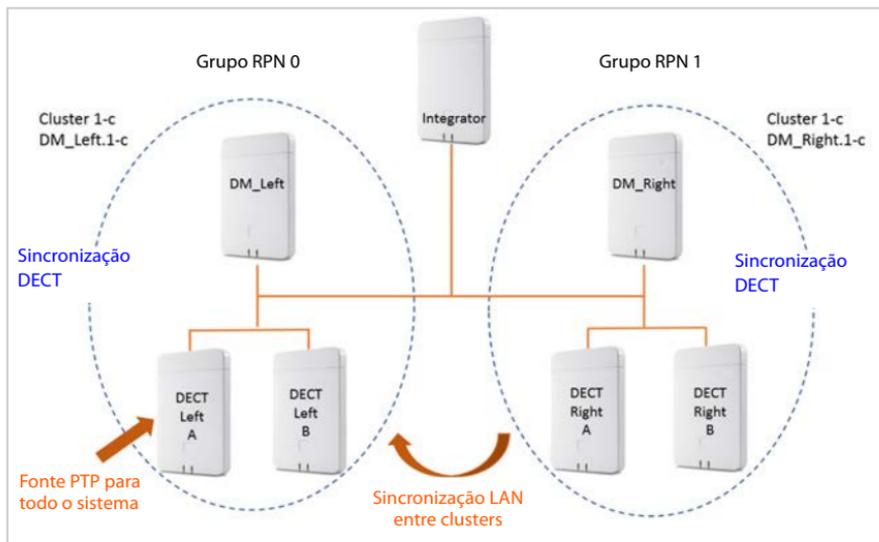
- Integrador (virtual ou incorporado).
- Dois aparelhos com a função "Apenas DECT-Manager".
- Cada DECT-Manager tem duas estações base DECT.
- O cluster 1-c do lado esquerdo utiliza a sincronização DECT.
- O cluster 1-c do lado direito também utiliza a sincronização DECT (mesmo que o nome seja o mesmo, trata-se de outro cluster, visto que pertence a outro DECT-Manager).
- Entre os clusters é utilizada a sincronização LAN.
- A estação base DECT **DECT_Left_A** é a fonte PTP (LAN-Master).

Vantagem:

- Os utilizadores podem movimentar-se no sistema com a Handover e o Roaming.
- A sincronização entre os clusters não é possível, dado que o sinal DECT não é suficientemente forte. A solução, neste caso, é uma sincronização LAN.

Atenção:

- A rede do cliente entre os clusters deve ser adequada para sincronização LAN. Tal requer um esforço de configuração maior na rede do que para a sincronização DECT.



Cenário 3: LAN – LAN com domínio PTP isolado – DECT

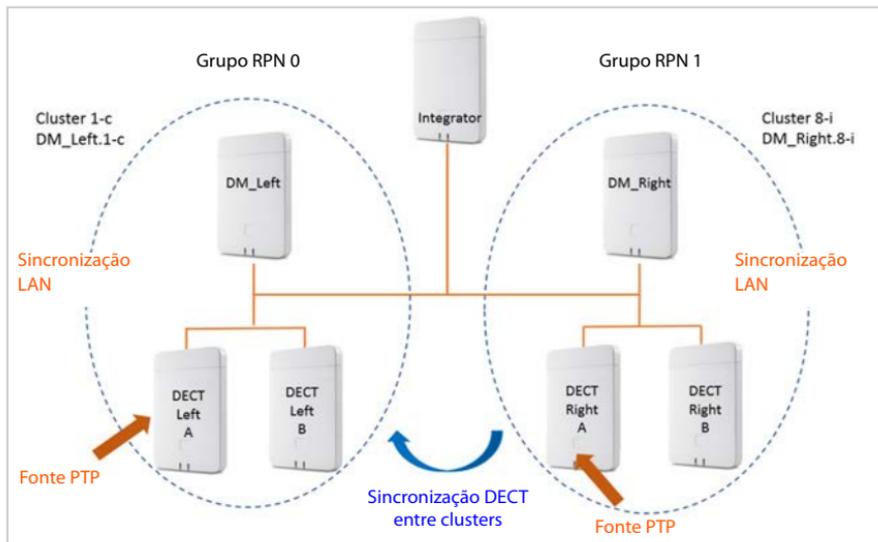
- Integrador (virtual ou incorporado).
- Dois aparelhos com a função "Apenas DECT-Manager".
- Cada DECT-Manager tem duas estações base DECT.
- O cluster 1-c do lado esquerdo utiliza a sincronização LAN.
- O cluster 8-i do lado direito utiliza a sincronização LAN (o cluster 8-i é o primeiro cluster isolado)
- Entre os clusters é utilizada a sincronização DECT
- A estação base **DECT Left A** é a fonte PTP(LAN-Master) para o cluster 1-c
- A estação base **DECT Right A** é a fonte PTP (LAN-Master) para cluster 8-i

Vantagem:

- Os utilizadores podem movimentar-se no sistema com a Handover e o Roaming.

Atenção:

- A rede do cliente entre os clusters deve ser adequada para sincronização LAN. Tal requer um esforço de configuração maior na rede do que para a sincronização DECT.
- Cada DECT-Manager deve pertencer a um grupo RPN diferente.



Pode encontrar mais exemplos em wiki.gigasetpro.com.

Elaboração do projeto da rede DECT

Na configuração de uma rede DECT devem ser tidas em conta uma série de condições, que dizem respeito, por um lado, às exigências dos interlocutores relativamente ao sistema telefónico e, por outro, aos requisitos técnicos da rede de rádio DECT. Por isso, é necessário identificar e avaliar esses requisitos na fase de elaboração do projeto.

Para a elaboração do projeto da sua rede DECT, proceda da seguinte forma:

- Identifique os requisitos para a rede telefónica e verifique as condições ambientais para a rede de rádio DECT.
- Determine o número de estações base necessárias e a localização ideal das mesmas. Elabore um plano de instalação para as estações base.
- **Instalações grandes:** Determine quantos DECT-Managers são necessários. É necessário um DECT-Manager adicional se as estações base não estiverem na mesma sub-rede LAN, se utilizar mais de 60 estações base e/ou mais de 250 terminais móveis. Pode utilizar, no máximo, 100 DECT-Managers. Num sistema múltiplo DECT-Manager, necessita de um integrador como máquina virtual (→ pág. 7).
- Realize medições para verificar se o posicionamento das estações base corresponde aos requisitos e se a qualidade de receção e de voz é igual em todos os pontos. Se necessário, altere o plano de instalação, de modo a otimizar a rede de rádio DECT.

Identificar os requisitos para a rede telefónica

Esclareça as seguintes questões para identificar os requisitos para a rede telefónica:

Interlocutores e comportamento dos interlocutores

- Quantos colaboradores devem poder utilizar o telefone e quantos interlocutores devem poder telefonar em simultâneo?
 - Quantos terminais móveis são necessários?
 - Quantas estações base são necessárias?
- Em que locais se deve poder telefonar?
 - Em que edifícios (pisos, escadaria, cave, garagem subterrânea)?
 - No exterior (em passeios, no parque de estacionamento)?
Para esse efeito, consulte as indicações no capítulo **Espaço exterior** → pág. 49.
 - Como é feita a distribuição local dos terminais móveis?
- Quantas chamadas são efetuadas?
 - Qual o comportamento dos interlocutores em termos de chamadas? Qual a duração, em média, das chamadas?
 - Onde ficam os Hotspots, isto é, em que local se encontram vários interlocutores ao mesmo tempo (escritório amplo, cantina, cafetaria, etc.)?
 - Onde são efetuadas as chamadas em conferência? Qual o número e a duração das chamadas em conferência?

Condições do ambiente

- Como é composta a área que deve ser coberta pela rede de rádio DECT?
 - Área total da cobertura necessária
 - Posição e medidas das salas, planta do edifício
 - Número de pisos, pisos subterrâneos
 - ▶ Para tal, peça uma planta do edifício que contenha o posicionamento e as medições e onde possa mais tarde documentar o plano de instalação.
- De que tipo de construção se trata?
 - Quais os materiais e os tipos de construção utilizados no edifício?
 - Qual o tipo de janelas do edifício (p. ex., vidros espelhados)?
 - Quais as alterações estruturais que podem ser efetuadas num futuro próximo?
- Quais as situações passíveis de causarem interferência?
 - De que são compostas as paredes (betão, tijolo, etc.)?
 - Onde ficam os elevadores, portas corta-fogo ou equipamentos semelhantes?
 - Qual o tipo de mobiliário e de equipamentos existente ou planeado?
 - Existem outras fontes de radiofrequências na proximidade?

Informações detalhadas sobre as características dos materiais e fatores de interferência, → pág. 33.

Condições para o posicionamento das estações base

Condições do N780 IP PRO

Aquando do planeamento, deve ter em consideração que nível de expansão do Gigaset N780 IP PRO Multicell System está a instalar, que codecs está a utilizar e que função possui um aparelho instalado.

Instalação

- **Instalação pequena:** requer um aparelho Gigaset N780 IP PRO como integrador/DECT-Manager/estação base e pode gerir até 10 estações base e até 50 terminais móveis
- **Instalação média:** requer um aparelho Gigaset N780 IP PRO como integrador/DECT-Manager e pode gerir até 60 estações base e até 250 terminais móveis
- **Instalação grande:** permite a utilização de até 100 DECT-Managers e pode gerir até 6000 estações base e até 20.000 terminais móveis

Mais informações sobre as instalações, → pág. 5

Codec e largura de banda

O número de ligações paralelas possíveis depende dos codecs permitidos.

- Se só for permitido o codec G.711, uma estação base pode realizar até dez ligações ao mesmo tempo.
- Se forem permitidos os codecs G.729 e G.711, uma estação base pode realizar até oito ligações ao mesmo tempo.
- Se for permitido o codec de banda larga G.722 (**HD-voice**), uma estação base pode realizar até cinco ligações ao mesmo tempo

Função do aparelho

O número de chamadas paralelas possíveis diminui se um aparelho Gigaset N780 IP PRO que não seja uma estação base alojar simultaneamente um DECT-Manager ou um integrador e o DECT-Manager (→ pág. 11).

Instalações grandes: Utilização de vários DECT-Managers

Ao utilizar vários DECT-Managers, deve ter-se em consideração o seguinte:

- Para Roaming e Handover através dos limites do DECT-Manager, as estações base adjacentes devem estar sincronizadas. Normalmente, a sincronização ocorre apenas dentro de um cluster, ou seja, o Roaming e uma Handover não são possíveis através dos limites do DECT-Manager. A sincronização através dos limites do DECT-Manager pode ser configurada através da interface do utilizador Web do integrador.
- O processo de Roaming entre dois DECT-Managers (um terminal móvel muda de uma célula para a célula de uma estação base que é gerida por outro DECT-Manager) não ocorre de forma imediata; pode haver atrasos de alguns segundos. Por isso, as passagens do DECT-Manager não devem estar em áreas muito utilizadas da rede DECT.
- Se for possível o Roaming entre estações base de diferentes DECT-Managers, deve planear uma determinada capacidade para terminais móveis de visitantes de outros DECT-Managers. Dependendo do número de visitantes esperados, reduz-se o número máximo de terminais móveis (250) que podem ser registados num DECT-Manager. Para permitir o Roaming a qualquer momento, deve registar um máximo de 80% do número máximo possível, ou seja, cerca de 200.
- Os DECT-Managers adjacentes devem pertencer a grupos RPN diferentes. Tal também é definido através da interface do utilizador Web do integrador.

Condições técnicas

Os seguintes valores podem ser utilizados como referência para o planeamento. Estes valores são influenciados pelas condições do ambiente e devem, por isso, ser verificados mediante medições.

- O alcance de uma estação base DECT para terminais móveis é de (valores de referência)
 - até 50 m em edifícios
 - até 300 m no exterior

Estes valores de referência não se aplicam à distância máxima possível entre duas estações base. De modo a assegurar a Handover de um terminal móvel da célula de uma estação base para a outra, essa distância resulta da área de sobreposição necessária.

- Respeite as áreas de sobreposição suficientes entre células adjacentes. Para uma Handover sem interferências deve ser suficiente uma sobreposição do espaço de 5 a 10 metros, obtendo uma força do sinal satisfatória, mesmo em caso de deslocação rápida. As estações base adjacentes devem poder receber os sinais umas das outras com uma intensidade suficiente para garantir a sincronização e a Handover (→ pág. 39).
- Mantenha uma distância suficiente entre as estações base, uma vez que podem causar interferências entre elas. A distância mínima depende das condições.

Se não existirem obstáculos, a distância necessária pode ser de 5 a 10 metros. No caso de existência de uma parede absorvente ou de mobiliário, 1 a 2 metros podem ser suficientes.

Pode encontrar informações sobre eventuais interferências no capítulo **Características dos materiais e fatores de interferência**, → pág. 33.

- Na horizontal, é possível realizar ligações de boa qualidade, mesmo com 2 – 3 paredes de tijolos normais. Na vertical e em pisos subterrâneos, o sinal dificilmente penetra tetos em betão, ou seja, cada piso deve eventualmente ser alimentado em separado.
- Em edifícios vazios, tenha em atenção que a mobília ou os equipamentos que forem colocados posteriormente (máquinas, divisórias, etc.) podem influenciar a qualidade do sinal.
- Eventuais aberturas nos obstáculos podem melhorar as condições rádio-técnicas.
- Tenha em atenção eventuais fatores de interferência (→ pág. 33).

Instruções de montagem

Durante a montagem das estações base DECT, deve ter em atenção o seguinte:

- Instale as estações base para a cobertura no interior do edifício sempre em paredes interiores. Informações sobre a montagem no espaço exterior, → pág. 49.
- A altura ideal de montagem de uma estação base, dependendo da altura da sala, pode variar entre 1,8 e 3 m. Se instalar as estações base a uma altura inferior, poderão surgir interferências devido ao mobiliário ou objetos móveis. Deve respeitar uma distância mínima de 0,50 m em relação ao teto.
- Recomenda-se a montagem de todas as estações base à mesma altura.
- As estações base Gigaset N780 IP PRO requerem uma ligação Ethernet para a central telefónica, isto é, deve existir a possibilidade de efetuar uma ligação à LAN.
- As estações base Gigaset N780 IP PRO são alimentadas com eletricidade através de PoE (Power over Ethernet, IEEE 802.3af). Normalmente, não é necessária uma ligação à rede elétrica. Se, no entanto, utilizar um interruptor Ethernet que não suporta PoE pode utilizar um injetor PoE. Se a estação base estiver próxima de uma ligação à rede elétrica, pode ainda utilizar o transformador que pode ser encomendado em separado para a alimentação elétrica.
- Não instale as estações base em tetos falsos, armários ou outros móveis fechados. Dependendo dos materiais, a cobertura pode ser fortemente reduzida.
- A estação base deve ser colocada na vertical.
- O local e a orientação da estação base instalada devem ser idênticos à posição considerada ideal durante a medição.
- Evite a proximidade imediata de canais de cablagem, armários metálicos e outros elementos metálicos de grande dimensão. Estes podem reduzir a transmissão e resultar em interferências. Deve existir uma distância mínima de 10 cm.
- Para evitar em grande medida interferências com emissores ou outras tecnologias de radio-comunicação locais, recomenda-se uma distância mínima de 30 cm.
- Tenha em atenção as distâncias de segurança e as instruções de segurança. Em ambientes potencialmente explosivos, devem ser observadas as instruções indicadas.

Cálculo da capacidade

Para garantir o alcance dos interlocutores em caso de elevada intensidade de tráfego, a capacidade do sistema DECT deve ser suficientemente elevada. Para isso, deve ter em conta tanto a capacidade de todo o sistema DECT, como também a capacidade de cada célula.

A capacidade do sistema DECT é determinada mediante os seguintes critérios:

- Quantidade de canais de ligação disponíveis

A quantidade de canais de ligação disponíveis determina o número de ligações que podem ser geridas em simultâneo.

Tenha em atenção: um canal de ligação não é necessário apenas para chamadas telefónicas. Todas as ações em que um terminal móvel requer uma ligação à central telefónica ocupam um canal de ligação, p. ex., o acesso a um diretório de empresas, a consulta do atendedor de chamadas, o atendimento de chamadas em grupo, a atualização da hora, etc.

O número de canais de ligação disponíveis num Gigaset N870 IP PRO depende de vários fatores → pág. 11.

- Nível de serviço (Grade of Service, GoS)

O nível de serviço determina o número de ligações que podem deixar de ser efetuadas por sobrecarga do sistema, ou seja, que a linha está ocupada. Um nível de serviço de 1% significa que em 100 chamadas telefónicas, não é possível realizar uma devido a falta de capacidade.

Mediante estes valores e com o volume de tráfego esperado, é possível determinar a capacidade necessária.

Deve ter em atenção que, ao longo do dia, o volume de tráfego pode variar.

A capacidade deve ser sempre ajustada ao volume de tráfego máximo esperado, de modo a excluir quaisquer problemas de capacidade.

Volume de tráfego



Para calcular o volume de tráfego, normalmente é utilizada a fórmula Erlang-B. Esta fórmula determina a probabilidade de bloqueio, ou seja, quantas chamadas provavelmente não poderão ser realizadas nas condições indicadas. A fórmula relaciona os seguintes valores:

- A sobrecarga do sistema telefónico nas horas com maior atividade do dia (Busy Hour Traffic)

Tal é expresso em Erlang (E). Um Erlang corresponde à taxa de ocupação máxima constante de um canal de ligação num determinado período de observação, normalmente de uma hora. Consequentemente, a ocupação do canal de ligação ao longo de uma hora é igual a um Erlang.

- Disponibilidade de linhas ou largura de banda

O número de linhas telefónicas a disponibilizar. A largura de banda total corresponde ao número de linhas multiplicado pela largura de banda do codec utilizado.

- Taxa de bloqueio (Quality of Service)

A probabilidade de que uma chamada não possa ser recebida por todas as linhas estarem ocupadas.

Encontra informações detalhadas sobre a fórmula Erlang-B em publicações da especialidade sobre a teoria do tráfego. No entanto, também estão disponíveis na Internet diversas calcula-

doras de Erlang-B que calculam o número necessário de canais de ligação especificando a carga de tráfego (E) e a probabilidade de bloqueio desejada (QoS), mesmo que não possua mais conhecimentos sobre o assunto.

Cálculo de exemplo

Base de cálculo:

- Trata-se de um sistema multicelular com apenas um DECT-Manager. O sistema DECT-Manager não inclui qualquer estação base, ou seja, é disponibilizado como um aparelho Gigaset N870 IP PRO separado. Todos os outros aparelhos contêm apenas uma estação base.
- São permitidas ligações de banda estreita com o codec G.711 ou G.729, ou seja, cada estação base tem 8 canais de ligação.

Carga de tráfego (Erlang)	Quality of Service	Canais de ligação	Estações base
1000 chamadas (de 3 minutos cada)/ por hora 1000 x 3 min./60 min. = 50 E	0,1%	71	9
	0,5%	66	8
	1%	64	8
	2%	60	8
	5%	57	7
2000 chamadas (de 5 minutos cada)/ por hora 2000 x 5 min./60 min. = 167 E	0,1%	202	26
	0,5%	192	24
	1%	187	24
	2%	181	23
	5%	170	22



Tenha em atenção que a disponibilidade efetiva dos canais de ligação pode ser reduzida por diversos fatores de influência. Portanto, deve sempre planear incluir estações base adicionais como reserva para obter a Quality of Service exigida.

Cálculo alternativo para sistemas pequenos

Para sistemas mais pequenos, poderá ser suficiente uma avaliação aproximada do volume de tráfego.

Exemplo:

Base de cálculo:

- Trata-se de um sistema pequeno. Um aparelho Gigaset N870 IP PRO contém o integrador, o DECT-Manager e uma estação base.
- São permitidas ligações de banda estreita com o codec G.711 ou G.729.
- A estação base, que está localizada num sistema juntamente com o DECT-Manager e o integrador, disponibiliza 5 canais de ligação. As outras estações base possuem 8 canais de ligação cada.
- O volume de tráfego é avaliado para cada área como "reduzido", "médio" ou "elevado". A avaliação resulta na percentagem de todos os terminais móveis que necessitam de uma ligação em simultâneo.

Número de terminais móveis que podem ser controlados com GoS <=1%:

Codecs disponíveis	Canais de ligação	Exemplos de carga de tráfego		
		Reduzida (0,1 E/utinizador)	Média (0,15 E/utinizador)	Elevada (0,2 E/utinizador)
DECT de banda larga: suporta G722	5	14	9	7
DECT de banda estreita: G711 ou G729	8	31	21	16
DECT de banda estreita: apenas G711	10	45	30	22

Hotspots

Um Hotspot é uma área em que o número de chamadas em simultâneo é superior ao habitual, tal como escritórios amplos ou outras áreas em que se encontrem vários terminais móveis num espaço reduzido.

Pode cobrir estas áreas com várias estações base, uma vez que as larguras de banda DECT se acumulam nas áreas de cobertura de estações base adjacentes. Normalmente, a versão DECT padrão disponibiliza 120 canais de rádio, que podem ser distribuídos por várias estações base. No entanto, em termos práticos, e sem quaisquer medidas específicas, apenas é possível utilizar cerca de 1/4 destes canais de rádio, uma vez que os canais adjacentes interferem uns com os outros. Um valor exequível é, portanto, um máximo de 30 ligações em simultâneo. Para tal, e com um número máximo de oito terminais móveis por estação base, seriam necessárias quatro estações base Gigaset N780 IP PRO.

Se partirmos do princípio que, num Hotspot, até 50% dos terminais móveis podem estar simultaneamente a efetuar chamadas, é possível utilizar 60 terminais móveis, com quatro estações base.

Se num Hotspot verificar frequentemente a existência de interferências ou se for necessário efetuar mais do que 30 ligações em simultâneo, são necessárias as seguintes medidas:

- Distribua as estações base que cobrem o Hotspot pelos limites do Hotspot de modo a ficarem o mais afastadas possível, para evitar interferências.
- Se esta medida não for suficiente, utilize as paredes ou outros meios adequados para absorver os fortes sinais.
- Também pode ser útil, se as condições locais o permitirem, dispor as estações base em círculo, ou seja, cobrir o Hotspot através de pavimentos e tetos.

Na otimização da cobertura de Hotspots, tenha em atenção que os terminais móveis não comecem a ocupar os canais de conversação das estações base dos Hotspots que anteriormente eram alimentadas por outras estações base. Na configuração das ligações, os terminais móveis ocupam sempre os canais da estação base que fornece o sinal mais forte. Por isso, pode acontecer que, devido à deslocação das estações base de Hotspots, sejam afetadas outras estações base, correndo assim o risco de ter de posicionar de novo as estações base de toda a rede.

Características dos materiais e fatores de interferência

Há uma série de fatores de interferência que afetam o alcance e a qualidade da transmissão. Os fatores de interferência podem ser dos seguintes tipos:

- Interferências por obstáculos que absorvem a radiodifusão, provocando assim espaços "mortos"
- Interferências por reflexo, que prejudicam a qualidade da chamada (p. ex., estalos ou ruídos)
- Interferências por outros sinais de rádio, que provocam falhas na transmissão

Interferências por obstáculos

Os obstáculos podem ser:

- Edifícios e instalações, tais como tetos e paredes em betão armado, escadarias, corredores longos com portas corta-fogo, colunas e canais de cablagem.
- As salas com revestimentos metálicos, tais como câmaras frigoríficas, salas de informática, áreas metalizadas em vidro (vidro refletivo), paredes corta-fogo, depósitos, frigoríficos, sistemas elétricos de armazenamento de água quente (caldeiras), etc.
- Objetos metálicos móveis, como p. ex., elevadores, guias, vagões, escadas rolantes, persianas.
- Equipamentos como estantes metálicas e arquivos
- Equipamentos eletrónicos.

Muitas vezes, não é possível determinar com precisão a fonte da interferência, sobretudo se a intensidade recebida dos sinais DECT oscilar fortemente num espaço de poucos centímetros. Nestes casos, as interferências podem ser reduzidas ou mesmo eliminadas com pequenas alterações da posição.



Normalmente, a cobertura nos elevadores é fraca ou inexistente (→ pág. 48).

Redução do alcance devido a materiais de construção, em comparação com um campo desimpedido:

Vidro, madeira, sem tratamento	cerca de 10%
Madeira, com tratamento	cerca de 25%
Placas de gesso	cerca de 27 – 41%
Parede de tijolo, 10 a 12 cm	cerca de 44%
Parede de tijolo, 24 cm	cerca de 60%
Parede de betão celular	cerca de 78%
Parede de vidro armado	cerca de 84%
Teto em betão armado	cerca de 75 a 87%
Vidro com revestimento metálico	cerca de 100%

Interferência devido a outras células e redes de rádio

O sistema DECT é bastante robusto em relação a interferências de outras redes de rádio. P. ex., a coexistência com WLAN não representa qualquer problema. De igual modo, a maioria das restantes estações base DECT assíncronas não representam qualquer problema.

Em casos específicos poderão surgir problemas em ambientes com uma elevada sobrecarga da rede DECT. Tal não se aplica apenas à coexistência com estações base DECT assíncronas, mas também em casos em que as estações base tenham sido instaladas com distâncias demasiado reduzidas, p. ex., para a cobertura de um Hotspot.

Embora a intensidade do sinal seja suficiente, poderão ocorrer as seguintes interferências:

- Interrupção inesperada da ligação
 - Redução da sincronização dos terminais móveis
 - Má qualidade de voz
- ▶ No caso de ocorrerem interferências devido à instalação demasiado próxima de estações base, tente resolver o problema através das medidas descritas no capítulo **Hotspots** (aumentar distâncias, aproveitar obstáculos para a absorção, → pág. 32)
- ▶ Assim que detetar outras fontes DECT, verifique se é possível desligá-las, alterar o respetivo posicionamento ou integrá-las na sua rede DECT.

Conclusão

As interferências no tráfego podem ter várias causas que nem sempre podem ser detetadas de antemão, que podem aumentar ou desaparecer devido a interações e que se podem alterar durante o funcionamento.

Por isso, apenas é possível determinar a influência real dos fatores de interferência na receção e na qualidade da voz mediante medições, as quais, no entanto, apenas reproduzem uma imagem da rede de rádio no momento da medição. Logo, recomenda-se que no planeamento da rede DECT, as áreas onde se espera a ocorrência de interferências sejam dispostas com alguma margem, ou seja, que não sejam utilizados os valores-limite.

Determinar a localização provisória das estações base

Planifique agora as posições das estações base. Tenha em atenção:

- as informações recolhidas no âmbito dos requisitos da rede telefónica,
- o planeamento da sincronização,
- as condições técnicas do sinal de rádio DECT.

Elabore um plano no qual registará a localização das estações base DECT. Pode eventualmente recorrer a plantas do edifício e de fornecimento já existentes. No caso de edifícios muito grandes, pode eventualmente trabalhar com plantas parciais e, posteriormente, reunir os resultados das medições na avaliação.

Elaboração de uma planta

Crie a planta a partir das informações recolhidas na pré-análise relativa à localização. Insira as medidas do edifício, as áreas Hotspot as possíveis fontes de interferência previamente identificadas.

Exemplo:

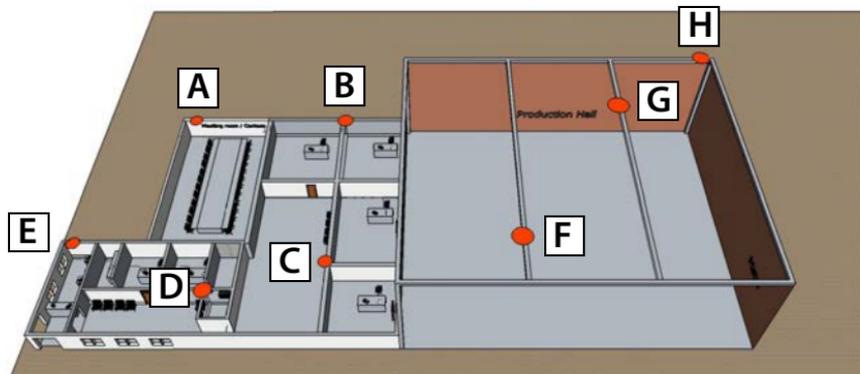


- Os números a laranja nas salas indicam o número necessário de terminais móveis DECT (71 no total).
- A cantina está prevista como Hotspot, onde são possíveis 30 chamadas ao mesmo tempo.
- Deve ser possível realizar chamadas dentro e fora do edifício.
- As paredes que se considera terem um elevado efeito de absorção estão marcadas.

Posicionar estações base na planta

Agora, determine a posição das estações base no edifício, tendo em consideração a capacidade desejada e as influências específicas. Na medida do possível, anote as influências visíveis e os possíveis motivos técnicos que influenciam a conectividade.

Atribua nomes inequívocos aos locais para as estações base DECT.



Dado que neste momento ainda não foram efetuadas quaisquer medições, a primeira suposição é que oito estações base (representadas por círculos vermelhos) são suficientes.

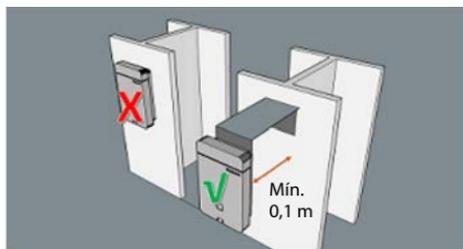
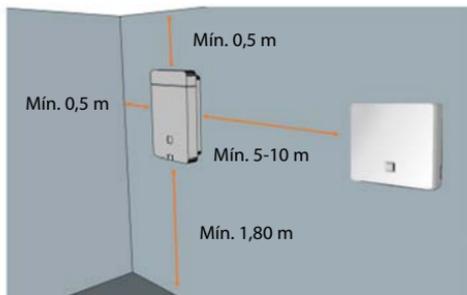
- As estações base A, B, C, D e E cobrem a área do escritório e podem operar até 50 chamadas ao mesmo tempo.
- O Hotspot representado pelo ponto de encontro/cantina é coberto por várias estações base, para garantir 30 chamadas simultâneas.
- O pavilhão de produção é coberto por duas estações base (F e G).
- O espaço exterior é coberto pelas estações base A, B, E e H.

As primeiras conclusões podem depois ser verificadas através das medições (→ pág. 38).

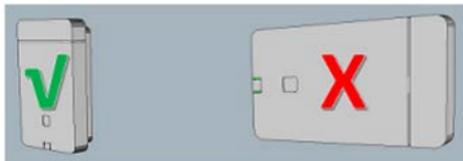
Indicações para a colocação das estações base

Durante a instalação das estações base, tenha em atenção as seguintes indicações:

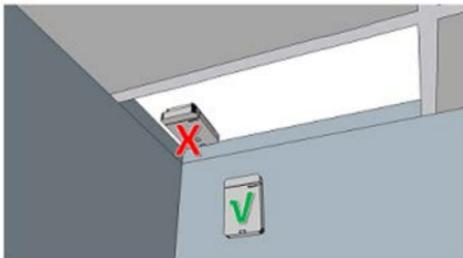
- Pelo menos 1,8 m de distância do chão.
- Pelo menos 0,5 m de distância do teto.
- Altura ideal entre 1,8 e 3 m.
- Pelo menos 0,3 m de distância entre duas estações base.
- Pelo menos 5 a 10 m de distância de estações base não sincronizadas.
- Instalar todas as estações base à mesma altura.
- Temperatura de serviço entre $+5^{\circ}$ e $+45^{\circ}$.
- Recomenda-se pelo menos 10 cm de distância de metais, cabos de transformadores e encaixes para cabos.



- As estações base devem ser instaladas na vertical.



- Não instale estações base no teto, em estantes ou outros móveis fechados.



É importante que a posição e a orientação das estações base instaladas sejam idênticas à posição que foi considerada ideal durante a fase de medição.

Efetuar medição

Efetuuou o seguinte:

- identificou os requisitos para a rede telefónica (→ pág. 26),
- planeou o número de estações base e respetivas posições (→ pág. 35) e
- configurou e colocou em funcionamento o equipamento de medição.

Pode agora iniciar as medições para a sua rede DECT planeada. O objetivo das medições é determinar o seguinte:

- Em toda a área desejada está assegurada uma cobertura de rádio suficiente e uma boa qualidade de chamadas.
- Nas posições planeadas das estações base está garantida a respetiva sincronização.
- É possível uma Handover entre as estações base no local desejado.

Os requisitos destes três aspetos têm de ser considerados nas medições. Pode encontrar mais informações no capítulo **Condições para o posicionamento das estações base** → pág. 27.



Como meio auxiliar para medições da cobertura e qualidade de rádio da sua rede DECT, a Gigaset oferece o DECT Site Planning Kit (SPK) PRO. Encontra informações sobre a configuração e utilização do equipamento de medição Gigaset no manual de instruções "DECT Site Planning Kit (SPK) PRO".

Para as medições, também pode utilizar outro equipamento de medição para redes de rádio DECT.

Indicações para o processo das medições

- Efetue duas medições diferentes:
 - Meça a qualidade da ligação na área de cobertura de rádio das estações base planeadas.
 - Meça a qualidade do sinal entre as estações base (medição de sincronização).
- Para medir a qualidade da ligação, estabeleça uma ligação telefónica. Nesse processo, é útil quando as medições são efetuadas por duas pessoas, uma vez que estas podem verificar a qualidade de voz e interferências diretamente na chamada em dois terminais móveis de medição. Se as medições forem efetuadas apenas por uma pessoa, a qualidade da ligação pode ser verificada com a ajuda de um sinal de teste.
- Verifique a qualidade da ligação segurando durante a medição o terminal móvel junto ao ouvido como numa situação de telefonia real. Rode no seu próprio eixo. Tenha atenção à forma como a qualidade acústica do sinal de teste se altera. Caso ocorram interferências no limite de alcance (p. ex., cortes), a cobertura no local de medição é crítica. A cabeça pode interferir com a receção. Por isso, o teste no ouvido é uma avaliação adicional para verificar a qualidade de receção nas áreas limite.
- Para medir a qualidade do sinal entre as estações base, utilize o terminal móvel de medição no estado de repouso, uma vez que aqui é relevante a intensidade do sinal medida e não a qualidade de voz.
- Se possível, instale a estação base de medição com a ajuda do tripé no local previsto onde a estação base possa ser montada posteriormente.
- Para medir a intensidade do sinal entre as estações base, coloque o terminal móvel de medição exatamente na posição planeada da estação base. Se pretender, p. ex., colocar as estações base a uma altura de 3 m, coloque também o terminal móvel de medição a esta altura.

- As instalações próximas de superfícies metálicas devem ser evitadas, na medida do possível. No entanto, se for necessário aceitar superfícies metálicas para a operação, estas **não** devem ser removidas para a medição.
- Documente o processo de medição através do registo no plano (horizontal e vertical) e num protocolo de medição.
- Para poder identificar alterações posteriores, é útil documentar as posições de montagem planeadas das séries individuais de medição e respetivo ambiente com o auxílio de fotografias.
- Se for necessário utilizar o sistema DECT para vários andares ou espaços muito altos (p. ex., em galerias), deverá também efetuar medições do alcance vertical e registá-las num plano do edifício. Encontra mais informações a este respeito no capítulo Instalações DECT em ambientes especiais, → pág. 48.

Variações do resultado de medição

No modo de medição, a intensidade do sinal indicada no terminal móvel pode oscilar bastante, em especial, se se movimentar com o terminal móvel. As estações base têm duas antenas e o terminal móvel mostra os valores das antenas cujo sinal tem melhor receção. Uma vez que o terminal móvel de medição mede em intervalos de tempo definidos (por norma, 2,5 seg.), os valores podem alterar-se rapidamente.

Se, p. ex., atenuar o sinal da antena melhor posicionada para o terminal móvel com uma parte do corpo, o terminal móvel recebe o sinal da antena "mais fraca". Ao rodar ligeiramente o corpo, provoca uma alteração acentuada do valor de medição, uma vez que o terminal móvel pode receber de imediato o sinal da antena "melhor". Ao rodar alternadamente, é determinado um valor médio, que pode utilizar como valor de medição.

Em caso de variações acentuadas, é aconselhável efetuar a medição no estado de ligação, uma vez que tem assim um controlo adicional através da qualidade de voz.

No funcionamento real do sistema DECT, estas variações são quase impercetíveis, uma vez que as estações base estabelecem automaticamente a ligação com a antena melhor orientada.

Determinar valores limite

Durante a medição, os terminais móveis de medição recebem sinais de rádio a partir da estação base de medição e indicam características diferentes da qualidade de receção. Os aspetos relevantes para a qualidade de receção são

- a intensidade de sinal recebida
- a qualidade da ligação

Os valores a seguir mencionados são pontos de referência para determinar valores limite para o funcionamento do sistema telefónico DECT em condições ideais. Uma vez que a rede DECT pode ser influenciada por diversos fatores, que podem também ocorrer temporariamente, não é aconselhável proceder ao posicionamento das estações base exatamente nos valores limite, mas sim estabelecer uma demarcação conforme os requisitos do nível de serviço e qualidade de voz. Pode assim ser aceitável, por exemplo, que a qualidade de voz esteja temporariamente limitada na cave e que nem todas as chamadas possam ser efetuadas a qualquer momento neste local. Em contrapartida, para a sala de reuniões, onde são realizadas teleconferências, não são aceitáveis restrições.

Intensidade de sinal recebida

Para avaliar a qualidade de transmissão, é medida a intensidade do campo de receção. A intensidade de sinal recebida (proporcional à intensidade do campo) é apresentada em **dBm** no terminal móvel de medição. Uma intensidade de sinal muito boa corresponde a cerca de -50 dBm. Sistemas que são medidos até -60 dBm oferecem, por norma, uma boa qualidade. Nas medições até -70 dBm, é necessária uma verificação e avaliação da medição através de uma ligação de áudio, para assegurar uma qualidade suficiente. Nesta área, já não é possível uma Handover.

Com base na qualidade ou utilização de áreas (p. ex., escritório, corredor, cave), pode-se trabalhar com valores limite diferentes durante a medição. Também dentro de um subsistema podem ser definidos requisitos de qualidade diferentes nas diversas estações base.

Os valores limite típicos para ambientes normais sem interferências são:

- 1 Valor limite para qualidade de voz garantida: -65 dBm

Este é o valor com o qual um terminal móvel deve receber o sinal de uma estação base, para que um interlocutor possa telefonar com boa qualidade. Para uma Handover sem interferências, o terminal móvel deve receber ambas as estações base com esta qualidade.

- 2 Valor limite para a sincronização: -70 dBm

Este é o valor com o qual uma estação base deve receber o sinal de outra estação base, para que se possam sincronizar.



Se a intensidade de sinal recebida não for suficiente em determinadas áreas para a sincronização através de DECT, as estações base também podem ser sincronizadas através de LAN. No entanto, também é necessário estar disponível aqui uma intensidade mínima do sinal DECT (→ pág. 13).

A tabela seguinte fornece um primeiro ponto de referência para a qualidade da ligação DECT.

Intensidade de sinal recebida	Avaliação da qualidade
-50 dBm	muito boa
-60 dBm	boa
-65 dBm	satisfatória
-70 dBm	suficiente
-73 dBm	fraca, não adequada!
-76 dBm	má, não adequada!

Qualidade da ligação

Por norma, a medição da intensidade do campo deve ser sempre complementada pela verificação da qualidade da ligação. Mesmo no caso de uma boa intensidade do sinal DECT, é possível a ocorrência de interferências que influenciam a qualidade de voz, p. ex., por reflexão ou sistemas externos.

Por isso, além da intensidade de sinal recebida, é também indicada no terminal móvel de medição a **Frame quality**. Esta indica a percentagem do pacote recebido sem erros num intervalo de medição. Aqui, o valor ideal situa-se nos 100%.

Qualidade do frame	Avaliação da qualidade
100%	boa
99%	satisfatória
98%	suficiente
97%	fraca, não adequada!
96%	má, não adequada!

Medir o alcance de rádio das estações base planeadas

Efetue duas medições diferentes.

- 1 Meça a qualidade da ligação entre o terminal móvel de medição e a estação base de medição nas respetivas células, para assegurar que é garantida uma qualidade de voz suficiente em cada posição da área de cobertura desejada. A partir da mesma medição para a estação adjacente, resulta a zona de sobreposição que é necessária para uma Handover.
- 2 Meça a intensidade do sinal da estação base de medição recebido na posição planeada da estação base adjacente, para assegurar uma sobreposição de sincronização suficiente.

Sequência das medições

A sequência na qual mede o alcance de rádio das estações base planeadas depende do tamanho da sua rede DECT e dos seus pressupostos relativamente às "áreas problemáticas" existentes. Como regra geral: meça primeiro as estações base para as quais exista o menor espaço livre para o seu posicionamento.

Tenha em atenção os seguintes aspetos:

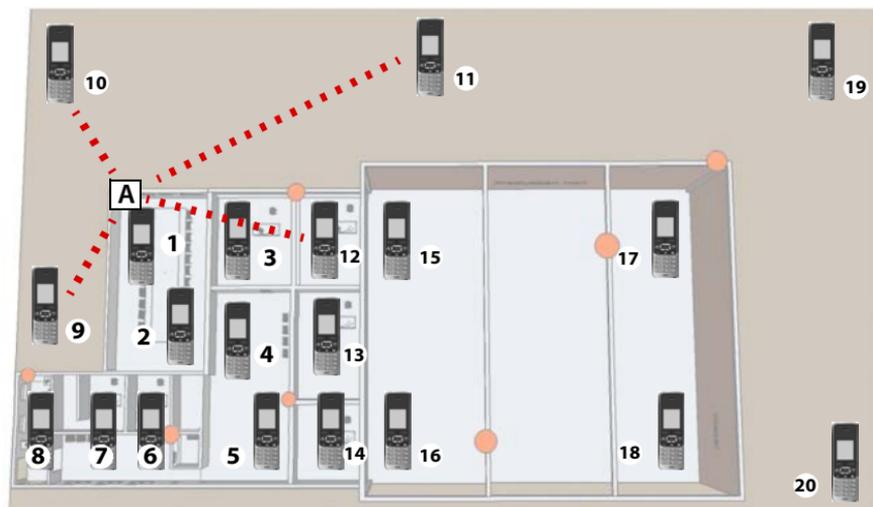
- Áreas problemáticas pressupostas
Para as estações base que devem cobrir determinadas áreas problemáticas, p. ex., uma escadaria ou entrada, há frequentemente poucas possibilidades alternativas de posicionamento. Neste caso, meça primeiro estas estações base, porque o posicionamento das outras estações base depende disso.
- Em grandes instalações
Quantas mais estações base instalar, mais elevados são os requisitos na hierarquia de sincronização (→ pág. 14). Neste caso, é aconselhável começar pela estação base na qual uma atenuação posterior implicaria um maior esforço. Esta é, normalmente, a estação base com Sync-Level 1. Comece por aqui e depois passe de Sync-Level para Sync-Level para o exterior.
- Em pequenas instalações
Aqui, é recomendável começar com a estação base que se espera ter o maior volume de chamadas, p. ex., as estações base em Hotspots ou outras áreas bastante frequentadas.

Efetuar medição

Quando a cobertura destas áreas estiver assegurada através da medição, verifique o posicionamento das outras estações base.

Medir a célula de uma estação base

- ▶ Fixe a estação base de medição provisoriamente no local onde irá ser montada a estação base.
- ▶ Estabeleça uma ligação telefónica entre ambos os terminais móveis de medição ou ative o som contínuo de teste da estação base de medição, se possível.
- ▶ Afaste-se com o terminal móvel da estação base, observando o ecrã e o sinal no auscultador, até ser indicado no ecrã o valor limite de -65 dBm ou até ser alcançado um limite de transmissão de rádio (p. ex., elevador, parede exterior). Transfira este ponto para o seu plano e registre o valor no protocolo de medição.
- ▶ Determine desta forma a linha limite à volta da estação base. Teoricamente, a situação ideal de uma difusão circular é na realidade distorcida por paredes (dependendo do material de construção) e mobiliário em metal.
- ▶ Verifique a qualidade de voz nas áreas limite. Para isso, utilize a ligação para o segundo terminal móvel de medição ou o som de medição da estação base.
- ▶ Registe as diferenças da medição do sinal de receção da qualidade de voz no plano ou no protocolo de medição.



Exemplo de um protocolo de medição para a célula de uma estação base

Ponto de medição	Estação base A
1	-60 dBm/100%
2	-65 dBm/98%
...	...
14	-73 dBm/70%
...	...
20	---

Quando tiver medido as células de várias estações base, pode visualizar os resultados, p. ex., da seguinte forma:

Ponto de medição	Estação base A	Estação base B	Estação base C	Estação base 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%	

Nos pontos de medição em que são rececionadas duas estações base com -65 dBm no mínimo, encontra-se uma zona de sobreposição de ambas as estações base em que é possível uma Handover (assinalada a cinzento na tabela).

Medir a sobreposição de sincronização de estações base adjacentes

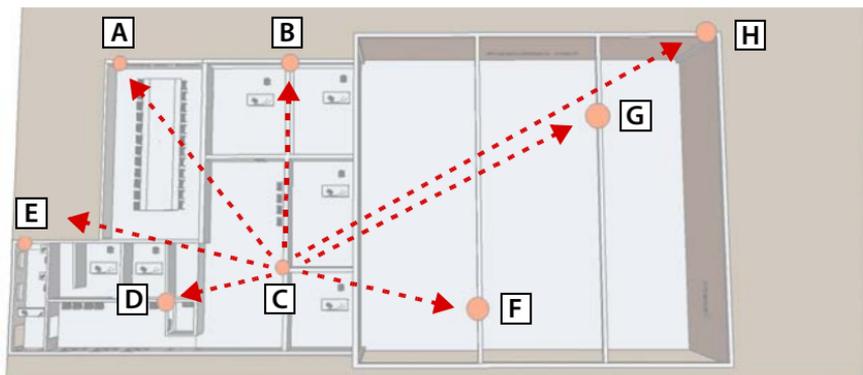
Para a sincronização das estações base através de DECT, é obrigatoriamente necessário que a intensidade do sinal entre duas estações base adjacentes não seja inferior a -70 dBm. Este valor é aplicável em boas condições ambientais → pág. 39.

Nas medições, proceda da seguinte forma:

- ▶ Deixe a estação base de medição no último local de medição e desloque-se com o terminal móvel para a posição planeada de uma estação base que será sincronizada com a primeira estação base.

Para conseguir uma avaliação segura da sincronização, deve deslocar-se com o terminal móvel exatamente para a posição da estação base planeada (se necessário, utilizar uma escada para medir a altura correta).

- ▶ Verifique se o sinal se encontra dentro do limite de -70 dBm com 100% de qualidade do frame. Se não for o caso, deve alterar o local para a estação base de forma que esta condição seja minimamente cumprida.
- ▶ Monte a estação base de medição neste local e efetue as medições da mesma forma que para a primeira posição.
- ▶ Registe os resultados no plano e no protocolo de medição.
- ▶ Efetue agora esta medição para todos os locais de montagem planeados.



Exemplo de um protocolo de medição para a medição da sobreposição de sincronização

Ponto de medição	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%	

A medição dá como resultado que a intensidade do sinal é suficiente para a sincronização das estações base A - E e H. A estação base E recebe apenas a estação base D com qualidade suficiente. A estação base H recebe apenas as estações base B, G e H com qualidade suficiente.

Uma hierarquia de sincronização aconselhável neste caso seria:

- Sync-Level 1 Estação base C
- Sync-Level 2 Estações base A, B e D
- Sync-Level 3 Estação base E e H
- Sync-Level 4 Estação base G e F

Avaliar medições

Uma representação gráfica dos seus resultados de medição no plano pode mostrar a zona de sobreposição de cada estação base planeada. No entanto, com base nos resultados de medição das restantes estações, deve ser verificado se é necessária outra estação base nas áreas.

- ▶ Com base nos resultados de medição, defina – se necessário – novas posições das estações base e verifique as mesmas por meio de medições adicionais.
Neste caso, tenha em atenção que, devido à mudança de um local de montagem, os restantes resultados de medição são também influenciados. Em caso de uma mudança do local de montagem, verifique sempre a forma como a sincronização das estações base pode ser influenciada.
- ▶ Registe os locais de montagem ideais apurados para as estações base no plano (podendo incluir a altura e condições estruturais específicas). É aconselhável registar também fotograficamente as posições de montagem na documentação.
- ▶ Verifique em particular os espaços ou áreas com blindagem muito elevada do sinal de rádio (p. ex., elevadores, tetos de betão armado, entre outros) e complemente o seu plano com mais estações base, se necessário.

Após a conclusão das medições e determinação das posições das estações base, o sistema telefónico pode ser instalado. Este processo está descrito no manual de instruções do N870 IP PRO Multicell System.



Recomendação

Após a instalação e primeira utilização da rede DECT, verifique mais uma vez a qualidade de voz, o Roaming e a Handover com os telefones da central.

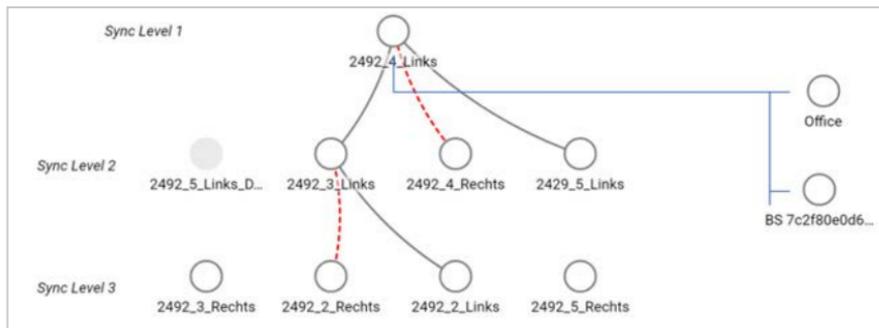
A interface do utilizador Web do sistema do N780 IP PRO oferece vários meios auxiliares para a monitorização do funcionamento e para o diagnóstico em caso de problemas.

A página **Status** → **Statistics** → **Base stations**

apresenta os contadores de diferentes alarmes nas estações base, p. ex., ligações DECT ativas, Handover de entrada/saída, interrupções inesperadas de ligações.

Além disso, podem ser consultadas representações gráficas das relações entre as estações base, o nível de sincronização e informações sobre a qualidade das ligações.

Exemplo:



Apresentação:

Ligações		Área RSSI 43 - 100, bom - excelente
		Área RSSI 0 - 42, reduzido
		Sem dados disponíveis
Estado das estações base		Ativo e sincronizado
		Outro estado (clique no símbolo para obter mais informações)
		Desativado
Modo de sincronização		DECT, sincronização interna
		DECT, sincronização externa
		LAN, sincronização interna
		LAN, sincronização externa
		RFPI, sincronização externa

Instalações DECT em ambientes especiais

Nos capítulos **Elaboração do projeto da rede DECT** e **Efetuar medição** são descritos todos os pré-requisitos e passos para o planeamento de uma rede DECT. Para além dos exemplos e das aplicações descritas, neste capítulo pode encontrar indicações para requisitos estruturais ou topográficos específicos.

Redes DECT em vários pisos

Se a rede DECT deve cobrir mais do que um piso de um edifício, deve ter em conta os seguintes aspetos no planeamento da quantidade e localização das estações base:

- De que material são os tetos falsos?

No caso do betão armado, apenas pode existir um teto entre a estação base e o telefone com transmissão direta via rádio. Móveis, paredes falsas nas salas, etc. podem limitar ainda mais a transmissão.

Com base em medições, verifique em que locais é necessário colocar estações base adicionais.

- Em que medida deve ser garantido uma Handover entre os pisos?

Neste caso, as estações base devem ser posicionadas de modo a também cobrirem por completo as escadarias. Tenha em atenção que eventuais portas ou paredes corta-fogo também podem afetar fortemente a transmissão.

Adicione os planos verticais ao projeto da sua área de cobertura planeada e calcule a extensão vertical da rede DECT.

- Não é necessário qualquer Handover entre os pisos

Neste caso, é possível trabalhar com clusters (menos dispendioso). Se instalar um cluster por piso, as estações base do cluster estão sincronizadas e existe a possibilidade de Handover. Não existe a possibilidade de Handover entre os pisos, mas as funções da instalação telefónica IP (configuração VoIP, agendas telefónicas, etc.) encontram-se disponíveis em todos os clusters.

Escadarias e elevadores

As escadarias têm muitas vezes paredes especialmente absorventes (p. ex., betão armado), o acesso à escadaria pode estar limitado por portas corta-fogo. O planeamento da rede DECT tem, por isso, requisitos específicos neste caso.

Se pretende que na escadaria seja possível telefonar sobretudo através da rede DECT, recomenda-se a variante mais económica que consiste na instalação de uma (ou mais) estações base, criando assim o próprio cluster.

Se pretender uma Handover na escadaria, deve verificar o posicionamento da escadaria em relação aos corredores (passagens superiores, portas, portas corta-fogo), deve realizar uma medição da cobertura e eventualmente preparar uma ou mais estações base para a cobertura da escadaria.

Habitualmente, não é possível telefonar em elevadores, devido aos materiais fortemente absorventes e/ou refletivos. Se, no entanto, existir esse requisito, pode verificar se consegue obter a intensidade e a qualidade suficientes do sinal para realizar telefonemas no interior do elevador, através da instalação de uma estação base própria na caixa do elevador.

Vários edifícios

O planeamento de uma instalação DECT para vários edifícios ou para blocos separados de um edifício requer o esclarecimento dos seguintes aspetos:

- Pretende que seja apenas possível telefonar em espaços interiores ou também no espaço exterior, em toda a sua extensão?
- Em que zona deve ser garantida uma Handover?

A forma mais económica de ligar elementos separados de um edifício ao sistema DECT é com clusters próprios (sub-rede). Nesse caso, a cablagem para os diferentes edifícios ou componentes deve ser garantida através da LAN. Todos os telefones registados no sistema DECT podem ser utilizados em qualquer local, no entanto, nem sempre é possível uma Handover.

Espaço exterior

O espaço exterior de um edifício pode ser incluído na rede DECT através de uma estação base colocada perto de uma janela. No entanto, o vidro da janela não pode conter quaisquer metais (vidro refletivo, rede metálica).

Caso não seja possível cobrir o espaço exterior através das estações base dentro do edifício, estas também podem ser instaladas no exterior. A estação base deve ser colocada dentro de uma caixa adequada, protegida das intempéries (disponível em fabricantes externos). Os valores-limite da temperatura de serviço das estações base (+5 ° a + 40 °) devem ser respeitados.

A instalação pode ser feita num poste (exceto de metal), num telhado ou numa parede exterior. Tenha em atenção que deve existir ligação LAN, uma vez que é necessária para a ligação ao DECT-Manager e é através desta ligação que o aparelho se alimenta com eletricidade.

O alcance pode ir até 300 m, mas pode ser limitado por outros edifícios, paredes ou mesmo árvores. Uma estação base instalada no exterior pode ainda cobrir outras áreas no interior do edifício, desde que as paredes não absorvam demasiado o sinal.

Nas medições no exterior, tenha em atenção que as condições meteorológicas, p. ex., chuva ou neve, podem prejudicar significativamente a qualidade do envio e da receção. Pode ser necessário realizar mais medições em condições meteorológicas diferentes; planifique a cobertura com alguma margem se pretende que a receção seja eficaz. A alteração da vegetação (folhas nas árvores, ervas) pode influenciar a transmissão.

Handover em toda a extensão

Se pretende obter Handover em toda a extensão, incluindo todos os edifícios, as zonas de transição entre o espaço interior e exterior devem ser cuidadosamente planificadas e medidas.

Exemplo: o acesso ao edifício apenas é possível através de uma porta metálica 100% absorvente. Nesse caso, com a porta aberta, a Handover deve ser garantida entre a estação base mais próxima no interior e a estação base dedicada ao exterior. Ambas as estações base devem estar sincronizadas e (com a porta aberta) apresentar a sobreposição necessária.

Índice remissivo

A	
Alcance	28
Altura de montagem, ideal	29
B	
Banda estreita	27
Banda larga	27
C	
Capacidade	11
calcular	30
Características dos materiais	33
Central telefónica	4
Central telefónica VoIP	3
Cluster	8
Cobertura de rádio	10
ideal	10
Compensação de carga	8
Composição do edifício	29
D	
DECT-Integrator	3, 5
DECT-Manager	3
Utilização de vários	28
Desvio PTP	19
Diagnóstico	46
Diagnóstico, Estações base	46
Distância mínima	28
DLS (DECT over LAN Sync)	18
DSCP (Differentiated Services Codepoint)	17
E	
Erlang	30
Estação base	4, 7
Alarmes	46
Indicações para a instalação	37
Posicionamento	36
Estação base DECT	4, 7
Estações base	
Distância mínima	28
Planificar localizações	35
Exemplo de sincronização	
grande, DECT-DECT-DECT	23
grande, DECT-DECT-LAN	24
grande, LAN-domínio PTP-LAN	25
pequeno/médio, apenas DECT	20
pequeno/médio, apenas LAN	21
pequeno/médio, DECT-LAN combinada	22
F	
Fatores de interferência	33
Características do material	33
Obstáculos	33
outras redes de rádio	34
G	
Gigaset N780 IP Multicell System	3
Capacidade	27
Gigaset N780 IP PRO	3
Alimentação elétrica	29
Grade of Service (GoS)	30
H	
Handover	8
Handset	10
Hierarquia de sincronização	14
Hotspot	32
Interferências	32
I	
Instalação	
grande	6
média	5
pequena	5
Instalação grande	6
Instalação média	5
Instalação pequena	5
Instalações	5
Instruções de montagem	29
Integrador	3, 5
incorporado	7
virtual	7
Integrador incorporado	7
Integrador virtual	7
Intensidade de sinal recebida	
Valores limite	40
Intensidade do campo de receção	40
Intensidade do sinal, receção	40
J	
Jitter	19
Jitter de atraso do pacote	17
Jitter de rede	19
L	
LAN-Master/Slave	16

M		T	
Materiais de construção		Terminal móvel	4
Redução do alcance	33		
Medição		V	
efetuar	38	Valores limite	39
preparar	26	Volume de tráfego	
		Cálculo aproximado	31
N		Cálculo em Erlang	30
Nível de serviço	30		
Nível de sincronização	15		
P			
Planeamento da sincronização	14		
Planta	35		
PoE (Power over Ethernet)	29		
Processo de medição	42		
Protocolo de medição	43, 45		
PTP (Precise Time Protocol)	18		
Q			
Qualidade da ligação	41		
R			
Radiodifusão	10		
Rede de rádio DECT	9		
Condições técnicas	28		
planear	26		
Rede telefónica			
Requisitos	26		
Redução do alcance	33		
Resultado de medição	46		
Roaming	8		
S			
Sincronização			
over the air	14		
Requisitos	14, 16		
sem fios	14		
via LAN	14, 16		
Sincronização LAN	13, 16		
seletiva em clusters	18		
Vantagens	16		
Sincronização Master/Slave	14		
Sistema multicelular	3		
Sobreposição	12		

Issued by

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

© Gigaset Communications GmbH 2024

Subject to availability.

All rights reserved. Rights of modification reserved.

www.gigaset.com