



Rua Carlos Lopes,
Albapark – Edifício A2,
Albarraque
2635-209 Rio de Mouro
Portugal
T.+351 21 422 89 50
F.+351 21 421 35 55

Rua Frederico Ulrich,
n.º 1583, 1.º Esq.
4475-130 Maia
Portugal
T.+351 22 943 59 30
F.+351 22 982 42 32

www.absorsor.pt
dblal@absorsor.pt

Contribuinte n.º
504.745.310
capital social
5.000 €
matriculada na
conservatória do reg.
comercial de Oeiras
com o n.º 12863

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Medição de níveis de pressão sonora no exterior

de acordo com as Normas ISO 1996 (2003) e NP 1730 1/2 (1996)

Cliente: REN - Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Local do Ensaio: Subestação de Castelo Branco

Referência do Relatório: 08_089_RAMB01

Data do Relatório: 19-03-2008

N.º total de páginas: 13
(excluindo anexos)

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ENSAIO.....	1
1.1. OBJECTIVO.....	1
1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO.....	1
1.3. DADOS IDENTIFICADORES DO ENSAIO.....	1
1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	1
1.5. ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	3
1.6. AUTORIA TÉCNICA.....	3
2. ANTECEDENTES.....	3
3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	3
3.1. DEFINIÇÕES.....	3
3.2. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	5
3.3. METODOLOGIA.....	5
3.3.1. Procedimentos de Medida.....	5
3.3.2. Medições.....	5
3.3.3. Cálculos.....	6
3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	7
3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	7
3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	7
4. RESULTADOS DO ENSAIO.....	7
4.1. CONDIÇÕES DE MEDIDA.....	8
4.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES.....	8
4.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2.....	9
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	10
5.1. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE.....	10
5.2. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE.....	10
5.3. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO.....	11
5.4. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO.....	11
6. CONCLUSÕES.....	11

ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO III – REGISTO DAS MEDIÇÕES

1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ENSAIO

1.1. OBJECTIVO

Este relatório visa realizar a avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes, existentes na envolvente de Subestação de Castelo Branco, em conformidade com as Normas ISO 1996 (2003) e NP 1730 Partes 1 e 2 (1996) e o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007), mediante a análise do cumprimento dos valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, e do cumprimento do critério de incomodidade.

Para o efeito foram considerados dois pontos de medição, localizados nos pontos descritos no presente relatório, junto a edifícios habitacionais próximos, durante a ocorrência da actividade em análise (ruído ambiente ou ruído inicial) e na ausência da mesma (ruído residual).

Os vários ensaios realizados e respectivas localizações encontram-se enumerados no ponto seguinte.

1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O Relatório da presente campanha de monitorização foi efectuado no âmbito da fase de exploração, em conformidade com o exposto na DIA relativo à Subestação de Castelo Branco.

A sua elaboração encontra-se prevista na legislação em vigor, nomeadamente no artigo 29º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, alterado e complementado, em algumas disposições, pelo Decreto-lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro. A estrutura e conteúdo do relatório baseiam-se no que é definido no Anexo V da Portaria 330/2001, de 2 de Abril, com as necessárias adaptações ao caso concreto.

1.3. DADOS IDENTIFICADORES DO ENSAIO

Nome e endereço do cliente	REN - Rede Eléctrica Nacional, S.A. Av. Estados Unidos da América, 55 1749-061 - Lisboa
Local de realização dos ensaios	Envolvente da subestação de Castelo Branco
Data(s) dos ensaios	14 e 17 de Março de 2008

1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL

Foi publicado em 17 de Janeiro o Decreto-Lei 9/2007, correspondente ao Novo Regulamento Geral do Ruído que entrou em vigor em 1 de Fevereiro de 2007.

No Capítulo III - Regulação da produção de ruído, o Regulamento Geral do Ruído refere nos Artigos 11º e 13º que:

Artigo 11º - Valores limite de exposição

1—Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não devem

ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n .

2-Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3-Até à classificação das zonas sensíveis e mistas, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

4-Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, ou mediante a realização de medições acústicas, ou mediante consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

Artigo 13º - Actividades ruidosas permanentes

1-A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, mediante a determinação do Nível de avaliação $L_{Ar} = L_{Aeq,ra} + K1 + K2$ e à correcção dos valores anteriores de acordo com o tempo de ocorrência

2-Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:

- a) Medidas de redução na fonte de ruído;
- b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;
- c) Medidas de redução no receptor sensível.

3-Compete à entidade responsável pela actividade ou ao receptor sensível, conforme quem seja titular da autorização ou licença mais recente, adoptar as medidas referidas na alínea c) do número anterior relativas ao reforço de isolamento sonoro.

4-São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram o disposto no nº 1.

5-O disposto na alínea b) do nº 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A).

6-Em caso de manifesta impossibilidade técnica de cessar a actividade em avaliação, a metodologia de determinação do ruído residual é apreciada caso a caso pela respectiva comissão de coordenação e desenvolvimento regional, tendo em conta directrizes emitidas pelo Instituto do Ambiente.

7-O cumprimento do disposto no nº 1 é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a actividade ruidosa permanente esteja sujeita ao respectivo regime jurídico.

8-Quando a actividade não esteja sujeita a avaliação de impacte ambiental, a verificação do cumprimento do disposto no nº 1 é da competência da entidade coordenadora do licenciamento e é efectuada no âmbito do respectivo procedimento de licenciamento, autorização de instalação ou de alteração de actividades ruidosas permanentes.

9-Para efeitos do disposto no número anterior, o interessado deve apresentar à entidade coordenadora do licenciamento uma avaliação acústica.

1.5. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório encontra-se estruturado conforme definido no anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, descrevendo-se e desenvolvendo-se os seguintes aspectos:

- Antecedentes;
- Definições;
- Parâmetros Medidos e Locais de Amostragem;
- Metodologia;
- Resultados do Programa de Monitorização;
- Análise e interpretação dos resultados obtidos face aos critérios definidos;
- Conclusões.

1.6. AUTORIA TÉCNICA

A equipa técnica responsável pela elaboração do presente relatório de monitorização foi constituída pelos seguintes técnicos:

Direcção Técnica – Luís Manuel Conde Santos (Eng.º Electrotécnico, IST; MSc. Acústica, Un. Southampton);

Controlo de Qualidade – Clotilde Lages (Eng.ª Mecânica, ISEP);

Coordenação – Frederico Vieira (MSc Engenheiro do Ambiente, UAIG);

Trabalho de Campo – Armando Silveira (Licenciado em Eng. do Ambiente e Território, IPB).

2. ANTECEDENTES

Durante o Estudo de Impacte Ambiental da Subestação de Castelo Branco, foram realizadas medições de ruído, no dia 22 de Abril de 2005. Após a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental da Subestação de Castelo Branco, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído ambiente, pela empresa COBA, para caracterização inicial do ambiente sonoro na área de estudo. As medições foram realizadas no dia 15 e 16 de Maio de 2006. Os resultados destas campanhas obtidos para os receptores sensíveis apresentam-se no quadro seguinte:

Ponto de Medição	Medição de Abril de 2005 [dB(A)]		Medição de Maio de 2006 [dB(A)]		Diferença [dB(A)]	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
P1	40,3	38,6	39	32	1	6,6
P2	34,9	39,5	40	35*	- 5	4,5

* - De acordo com os valores apresentados no relatório, a média energética das 2 medições realizadas é de 37 dB(A).

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1. DEFINIÇÕES

- **Actividade ruidosa permanente** - a actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.
- **Actividade ruidosa temporária** - a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados.
- **Avaliação acústica** - a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados.
- **Fonte de ruído** - a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

- **Indicador de ruído** - o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano.
- **Nível de Avaliação L_{Ar}** - Nível sonoro contínuo equivalente (tipicamente do Ruído Ambiente), ponderado A, durante um intervalo de tempo especificado, adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som.
- **Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{Aeq} , de um Ruído e num Intervalo de Tempo** - Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_A(t)}{10}} dt \right]$$

sendo:

$L_A(t)$ o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A);

T o período de tempo considerado

- **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})** - o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

- **Indicador de ruído diurno (L_d)** - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- **Indicador de ruído do entardecer (L_e)** - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.
- **Indicador de ruído nocturno (L_n)** - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.
- **Período de referência segundo o D.L. 9/2007** - o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

Período diurno—das 7 às 20 horas

Período entardecer—das 20 às 23 horas

Período nocturno—das 23 às 7 horas

- **Receptor sensível** - o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.
- **Ruído de vizinhança** - o ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes, produzido directamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja susceptível de afectar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança. Compete às autoridades policiais fiscalizar estas situações.
- **Ruído ambiente** - o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.
- **Ruído Inicial** - Ruído ambiente a que prevalece numa dada área, antes de qualquer modificação da situação existente.
- **Ruído particular** - o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.

$$L_{Aeq,LT}(RP) = 10 \log_{10} \left(10^{0,1 L_{Aeq,T}(RA)} - 10^{0,1 L_{Aeq,T}(RR)} \right)$$

- **Ruído residual** - o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

- **Zona mista** - a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.
- **Zona sensível** - a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.
- **Zona urbana consolidada** - a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

3.2. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Nesta campanha de medição que integra o Plano de Monitorização, foram medidos os seguintes parâmetros, nos locais indicados no quadro seguinte:

- LAeq,fast - Nível sonoro contínuo equivalente com ponderação temporal rápida.
- LAeq,imp - Nível sonoro contínuo equivalente com ponderação temporal impulsiva.
- Espectro sonoro de Leq em bandas de terço de oitava (identificação de eventuais características tonais).

Ponto	Descrição
P1	Habitação 70m da Subestação (M = 249 459; P = 317 873)
P2	Habitação a 80m da Subestação (M = 249 795; P = 317 768)

3.3. METODOLOGIA

As medições e cálculos foram realizados de acordo com a metodologia descrita no Procedimento Técnico interno PT11 do dB Lab, baseado nas Normas Portuguesas 1730 Partes 1 e 2 (1996) e na Norma ISO 1996 (2003). Foram ainda levadas em conta as metodologias e limites estipulados nas normas jurídicas aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007). Esta metodologia será adiante apresentada de forma resumida.

3.3.1. Procedimentos de Medida

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração.

No início e no final de cada série de medições procedeu-se ao ajuste do sonómetro. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida o conjunto de medições não é considerado válido e é repetido.

3.3.2. Medições

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro, normalmente montado num tripé, e de modo a que os pontos de medição, sempre que tecnicamente possível, estivessem afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situados a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos. Quando tal posicionamento do microfone, relativamente a estruturas reflectoras, não tenha sido possível, ou se pretende caracterizar o ruído incidente em fachadas, tal é explicitamente referido no relatório e procede-se conforme descrito na NP 1730 - Parte 2 (1996), subtraindo 3 dB(A) ao valor medido para assim estimar o referido ruído incidente.

Em conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007) que entrou em vigor em Fevereiro de 2007, o parâmetro a considerar na avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes é o L_{Aeq} do ruído ambiente, inicial e residual, com eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade e são ainda determinados os indicadores L_{den} e L_n , anteriormente definidos e com base nos quais são avaliados os valores limite exposição. Como complemento informativo podem ainda ser medidos e registados outros parâmetros.

No caso do L_{Aeq} associado ao Critério de incomodidade, a duração e o n° de amostragens são definidas caso a caso, de forma a que o valor final obtido seja representativo do período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

No caso da avaliação dos valores limite exposição, os indicadores L_{den} e L_n são determinados de forma a serem representativos do período de longa duração de um ano.

3.3.3. Cálculos

Segundo o n.º 2 do artigo 6.º do D.L. 9/2007, “Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.”.

Os valores limite de exposição nestas zonas são caracterizados pelos Indicador de ruído L_{den} e L_n , e são definidos no quadro seguinte, segundo n.ºs 1 e 3 do artigo 11º do D.L. 9/2007:

Valores limite de exposição		
Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23:00 às 07:00)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Na ausência de Classificação ¹⁾	63 dB(A)	53 dB(A)

Nota ¹⁾: de acordo com o n.º3 do Artigo 11º, os valores limite apresentados aplicam-se aos receptores sensíveis até à classificação das zonas sensíveis e mistas, para efeitos de verificação do valor limite de exposição.

São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram os valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e o critério de incomodidade. Este critério não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A).

Critério de incomodidade	
Período	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,rr} + K_1 + K_2$
Diurno	$\leq 5 \text{ dB(A)} + D$
Entardecer	$\leq 4 \text{ dB(A)} + D$
Nocturno	$\leq 3 \text{ dB(A)} + D$

Notas: $L_{Aeq,ra}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação; $L_{Aeq,rr}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído determinado na ausência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação; K_1 é a correcção tonal; K_2 é a correcção impulsiva e D é a correcção relativa à duração da actividade.

Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual, deve ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência. Para o período nocturno não são aplicáveis os valores de $D=4$ e $D=3$, mantendo-se $D=2$ para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de $D=3$ para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.	D em dB(A)
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

Nas situações em que existam múltiplas situações diferentes em termos de ruído, podem-se realizar N amostragens do L_{Aeq} num mesmo ponto e utilizar a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração (que corresponde a uma média logarítmica):

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,T})_i} \right]$$

Se as durações das várias situações forem muito diferentes entre si, poderá ainda ser necessário afectar cada parcela do somatório de um peso proporcional à duração respectiva.

Os resultados de cálculo são valores apresentados às unidades, utilizando-se para o efeito as regras de arredondamento publicadas no boletim da Relacre com o título “Arredondamento de números e de resultados de cálculos”.

Os dados desta campanha serão utilizados no cálculo do L_{Aeq} determinante na avaliação da conformidade da instalação e que constará do relatório final.

3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

O quadro seguinte refere o equipamento utilizado para as medições

Tipo	Características			Rastreabilidade		
	Ref.	Marca	Modelo	Organismo de Verificação Metrológica	Boletim de Verificação	Data de verificação
Sonómetro	SONM05	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/07.587	16-10-2007
Calibrador	CALB03	RION	NC-74			
Termo-Anemómetro	TANM02	WAVETEK	TMA10	I.S.Q.	CTEM4446/07 CGAS260/07	10-10-2007 28-05-2007
Termo-Higrómetro	HIGR01	OREGON SCIENTIFIC	BAR998HGN			

3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

Programas de transferência e visualização de dados dos sonómetros para PC (Rion S-NA, Rion S-NL). Folha de cálculo Microsoft Excel para tratamento dos dados importados dos sonómetros e realização dos cálculos necessários.

3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

Para a fase de exploração, a análise dos resultados será efectuada em conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007).

O parâmetro a considerar na avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes é o L_{Aeq} do ruído ambiente, aplicando-se as eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade, pela diferença com o com o ruído inicial/referência ou residual.

Serão ainda determinados os indicadores L_{den} e L_n , com base nos quais serão avaliados os valores limite exposição para os locais analisados, de acordo com a classificação de ruído (zonas mistas, zonas sensíveis e zonas que ainda não tenham sido classificadas).

4. RESULTADOS DO ENSAIO

Os resultados apresentados são referentes aos período diurno, entardecer e nocturno.

4.1. CONDIÇÕES DE MEDIDA

No Quadro seguinte são apresentadas as condições de medição nos pontos monitorizados.

Tipo de ruído	Data(s)	Hora(s) de início da medição	Hora(s) de fim da medição	Período(s) de Referência	Condições Meteorológicas
Ambiente	14-03-2008	16:00	17:30	diurno	seco; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}; T = 26 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	14-03-2008	20:00	21:30	entardecer	seco; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}; T = 18 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	14-03-2008	23:00	24:00	nocturno	seco; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}; T = 14 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	17-03-2008	17:00	18:30	diurno	húmido; $V_{\text{vento}} = 1-2 \text{ m/s}; T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	17-03-2008	20:00	21:30	entardecer	húmido; $V_{\text{vento}} = 1-2 \text{ m/s}; T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	17-03-2008	23:00	24:00	nocturno	húmido; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}; T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$
Descrição do(s) receptor(es): Habitações na envolvente da Subestação					
Horários de funcionamento considerados: 24 horas por dia					

4.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES

Nos Quadros seguinte são apresentadas a identificação das medições efectuadas nos três períodos de referência.

Identificação e descrição das medições no Período Diurno

Ponto				Mem.	L_{Aeq} Fast, [dB(A)]	L_{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	d	1	133	37.8	38.9	14-03-2008	16:19	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: N233 longe e A23 - audível; Pássaros - pouco audível. T: 26°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 989 hPa; Hr = 37%
P1	A	d	2	141	42.1	43.4	17-03-2008	18:04	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - muito audível. Proveniente do Ruído Residual: N233 longe e A23 - audível; Pássaros - pouco audível. T: 11°C; Vento: 1-2 m/s; Dir. do vento = O; P = 989 hPa; Hr = 71%
P2	A	d	1	134	35.8	41.3	14-03-2008	17:01	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: N233 longe e A23 e Pássaros - audível; Cães - pouco audível. T: 26°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 989 hPa; Hr = 37%
P2	A	d	2	139	34.5	37	17-03-2008	17:04	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: A23 longe e Pássaros - audível. T: 12°C; Vento: 1-2 m/s; Dir. do vento = S; P = 989 hPa; Hr = 79%

Identificação e descrição das medições no Período do Entardecer

Ponto				Mem.	L_{Aeq} Fast, [dB(A)]	L_{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	e	1	136	47.8	48.8	14-03-2008	20:38	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível/muito audível. Proveniente do Ruído Residual: Rãs - muito audível; N233 e A1 longe - audível; Cães - pouco audível. T: 19°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 988 hPa; Hr = 50%
P1	A	e	2	142	43.2	43.8	17-03-2008	20:00	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível/muito audível. Proveniente do Ruído Residual: Rãs, cães e N233 longe e A23 - audível. T: 8°C; Vento: 1-2 m/s; Dir. do vento = O; P = 988 hPa; Hr = 95%
P2	A	e	1	135	38.1	38.9	14-03-2008	20:07	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: Grilos, N233 longe e A23 - audível. T: 19°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 988 hPa; Hr = 51%
P2	A	e	2	143	37.1	38.4	17-03-2008	20:32	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: Rãs, N233 longe e A23 - audível. T: 8°C; Vento: 1-2 m/s; Dir. do vento = O; P = 991 hPa; Hr = 89%

Identificação e descrição das medições no Período Nocturno

Ponto				Mem.	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	n	1	138	44.7	46.1	14-03-2008	23:34	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: A23 longe - audível; Rãs - audível. T: 13°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 988 hPa; Hr = 72%
P1	A	n	2	145	49	50.1	17-03-2008	23:27	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - muito audível. Proveniente do Ruído Residual: A23 longe e cães - audível. T: 9°C; Vento: 1-2 m/s; Dir. do vento = O; P = 988 hPa; Hr = 58%
P2	A	n	1	137	40.3	41.6	14-03-2008	23:02	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: A23 longe - muito audível; Rãs, cães e Grilos - audível. T: 14°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 989 hPa; Hr = 60%
P2	A	n	2	144	35.6	38.6	17-03-2008	23:00	00:15	Proveniente das fontes em análise: Subestação - audível. Proveniente do Ruído Residual: A23 longe - audível; Rãs e cães - pouco audível. T: 12°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 991 hPa; Hr = 54%

A – Ruído Ambiente; R – Ruído Residual; d – Período de Referência diurno; e – Período de referência entardecer; n – Período de referência nocturno; 1 – Amostragem nº1 e – Amostragem nº2.

4.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2

No Quadro seguinte são sintetizados os dados relativos à análise em terços de oitava, em dB(A).

Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Ambiente - 1.ª Campanha

Ponto	Período Diurno			Período do Entardecer			Período Nocturno					
	P1Ad	P2Ad		P1Ae	P2Ae		P1An	P2An				
memórias	133 + 141	134 + 139		136 + 142	135 + 143		138 + 145	137 + 144				
L _{Aeq} Fast	40.5	35.2		46.1	37.6		47.4	38.6				
L _{Aeq} Impulsive	41.7	39.7		47.0	38.7		48.5	40.4				
Comp. Imp.	Não	Não		Não	Não		Não	Não				
50 Hz	12.7	10.5		14.6	9.5		8.7	8.9				
63 Hz	18.0	0	15.5	0	20.5	0	17.6	0	17.4	0	12.5	0
80 Hz	20.6	0	18.5	0	22.6	0	20.0	0	25.4	0	18.1	0
100 Hz	26.4	1	21.8	0	30.0	1	25.5	1	27.4	0	28.7	1
125 Hz	18.9	0	15.1	0	22.7	0	17.6	0	23.1	0	19.2	0
160 Hz	18.3	0	15.6	0	23.4	0	18.3	0	25.0	0	18.6	0
200 Hz	21.7	0	15.3	0	27.5	0	19.2	0	32.5	0	19.0	0
250 Hz	23.9	0	16.5	0	29.4	0	17.7	0	30.7	0	18.0	0
315 Hz	35.6	0	24.1	0	41.5	0	24.9	0	42.5	0	23.0	0
400 Hz	33.4	0	20.6	0	38.0	0	23.8	0	42.3	0	24.8	0
500 Hz	31.6	0	23.6	0	35.5	0	27.6	0	36.2	0	27.6	0
630 Hz	27.7	0	25.4	0	31.9	0	26.9	0	33.6	0	28.3	0
800 Hz	26.3	0	25.8	0	32.7	0	27.0	0	36.3	0	29.7	0
1 kHz	26.1	0	27.0	0	33.5	0	28.2	0	34.3	0	31.8	0
1.25 kHz	25.6	0	25.5	0	32.2	0	26.8	0	32.6	0	29.9	0
1.6 kHz	25.3	0	24.2	0	31.6	0	24.2	0	29.9	0	26.9	0
2 kHz	24.3	0	21.7	0	35.2	0	22.6	0	27.4	0	23.5	0
2.5 kHz	22.5	0	18.5	0	29.6	0	18.6	0	22.7	0	18.7	0
3.15 kHz	18.4	0	17.9	0	29.5	0	29.7	0	17.9	0	15.5	0
4 kHz	17.0	0	21.2	0	27.5	0	25.5	0	15.9	0	13.5	0
5 kHz	19.5	0	16.3	0	15.7	0	11.1	0	14.3	0	13.2	0
6.3 kHz	15.7	0	13.6	0	12.9	0	9.1	0	11.8	0	10.9	0
8 kHz	11.0		10.0		9.8		6.9		8.8		8.3	
Ntons		1		0		1		1		0		1

Obs.: Foi detectada uma componente tonal no ponto P1Ad, P1Ae, P2Ae e P2An aos 100 Hz, devido ao funcionamento da Subestação de Castelo Branco Assim, serão adicionados K1=3 dB(A) ao nível de avaliação.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Segundo o n.º 5 do art. 13º do D.L. 9/2007, quando o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior é igual ou inferior a 45 dB(A), não há necessidade de calcular o critério de incomodidade. Contudo, optou-se por apresentar esse critério para todos os pontos e períodos analisados.

Dado estar em falta para a caracterização da situação de referência os níveis sonoros do período entardecer, foram utilizados os valores de L_{Aeq} relativos ao período diurno, obtidos no âmbito do RLPS, por se considerar que se estava presente em situações de ausência de outras fontes de ruído relevantes ou cuja emissão não sofria flutuações importantes entre os períodos diurno e entardecer.

O facto de surgirem valores de ruído residual superiores aos de ruído ambiente, deverá ter ocorrido devido à pouca contribuição do ruído particular para o ruído ambiente e à variabilidade do ruído residual. A interpretação mais correcta será a de considerar os diferenciais negativos como iguais ou próximos de zero.

Determinação do nível de avaliação: período diurno

Período de referência diurno (D.L. 9/2007): 13 horas das 7:00 às 20:00

Ponto	Descrição	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
		$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	K_1	K_2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$
P1	Habitação 70m da Subestação (M = 249 459; P = 317 873)	40.5	41.7	38.7	0.0	35.8	41.7	3	0	43.5	4.8
P2	Habitação a 80m da Subestação (M = 249 795; P = 317 768)	35.2	39.7	43.5	0.0	25.2	39.7	0	0	35.2	0.0

Determinação do nível de avaliação: período do entardecer

Período de referência do entardecer (D.L. 9/2007): 3 horas das 20:00 às 23:00

Ponto	Descrição	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
		$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	K_1	K_2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$
P1	Habitação 70m da Subestação (M = 249 459; P = 317 873)	46.1	47.0	38.7	0.0	45.2	47.0	3	0	49.1	10.4
P2	Habitação a 80m da Subestação (M = 249 795; P = 317 768)	37.6	38.7	43.5	0.0	27.6	38.7	3	0	40.6	0.0

Determinação do nível de avaliação: período nocturno

Período de referência nocturno (D.L. 9/2007): 8 horas das 23:00 às 7:00

Ponto	Descrição	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
		$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	K_1	K_2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$
P1	Habitação 70m da Subestação (M = 249 459; P = 317 873)	47.4	48.5	31.9	0.0	47.2	48.5	0	0	47.4	15.5
P2	Habitação a 80m da Subestação (M = 249 795; P = 317 768)	38.6	40.4	36.7	0.0	34.0	40.4	3	0	41.6	4.9

5.2. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Ponto	$L_{Ar,ra} - L_{Aeq,rr}$ (Período diurno) [dB(A)]					$L_{Ar,ra} - L_{Aeq,rr}$ (Período do entardecer) [dB(A)]					$L_{Ar,ra} - L_{Aeq,rr}$ (Período nocturno) [dB(A)]					
	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	AMN	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007
P1	5	5	13.0	5	Não excede o limite	10	4	3.0	4	Excede o limite	15	3	8.0	-	3	Excede o limite
P2	0	5	13.0	5	Não excede o limite	0	4	3.0	4	Não excede o limite	5	3	8.0	-	3	Não excede o limite*

Nota: AMN - Antes da Meia-Noite. * - Não excede o limite, segundo o n.º 5 do art. 13º do D.L. 9/2007, porque o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior é igual ou inferior a 45 dB(A).

5.3. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Determinação dos indicadores L_d , L_e , L_n e L_{den}

Ponto	Descrição	Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência						Indicadores Calculados			
		L_{Aeq} - [dB(A)]			Tempo - [horas]			[dB(A)]			
		L_{Aeq} Ad	Tempo Ad	L_{Aeq} Ae	Tempo Ae	L_{Aeq} An	Tempo An	L_d	L_e	L_n	L_{den}
P1	Habitação 70m da Subestação (M = 249 459; P = 317 873)	40.5	13.0	46.1	3.0	47.4	8.0	40.5	46.1	47.4	53.1
P2	Habitação a 80m da Subestação (M = 249 795; P = 317 768)	35.2	13.0	37.6	3.0	38.6	8.0	35.2	37.6	38.6	44.5

5.4. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Caso a autarquia não tenha definido a classificação de zona na envolvente analisada, o enquadramento será o seguinte:

Ponto	Valores obtidos [dB(A)]		Class. Zona	Valores limite [dB(A)]		Verificação dos valores limite de exposição em caso de Zona Não Classificada
	Valor Calculado L_{den}	Valor Calculado L_n		L_{den}	L_n	
P1	53	47	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P2	44	39	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07

Nota ¹⁾: Em caso de Classificação ainda não definitiva, os limites aplicáveis são de 63 dB(A) para o Indicador L_{den} e de 53 dB(A) para o Indicador L_n

6. CONCLUSÕES

Da análise objectiva dos resultados obtidos, para os níveis de ruído observados e tendo em conta a metodologia e pressupostos descritos no presente relatório, verifica-se que:

- Relativamente à avaliação do critério de incomodidade, os limites aplicáveis e estipulados no D.L. 9/2007 não são excedidos no período diurno. No período entardecer e nocturno são excedidos apenas no ponto P1.
- Relativamente à avaliação dos valores limite de exposição, os limites aplicáveis e estipulados no D.L. 9/2007 não são excedidos em qualquer dos pontos analisados.

Elaborado por:

Verificado e aprovado por:



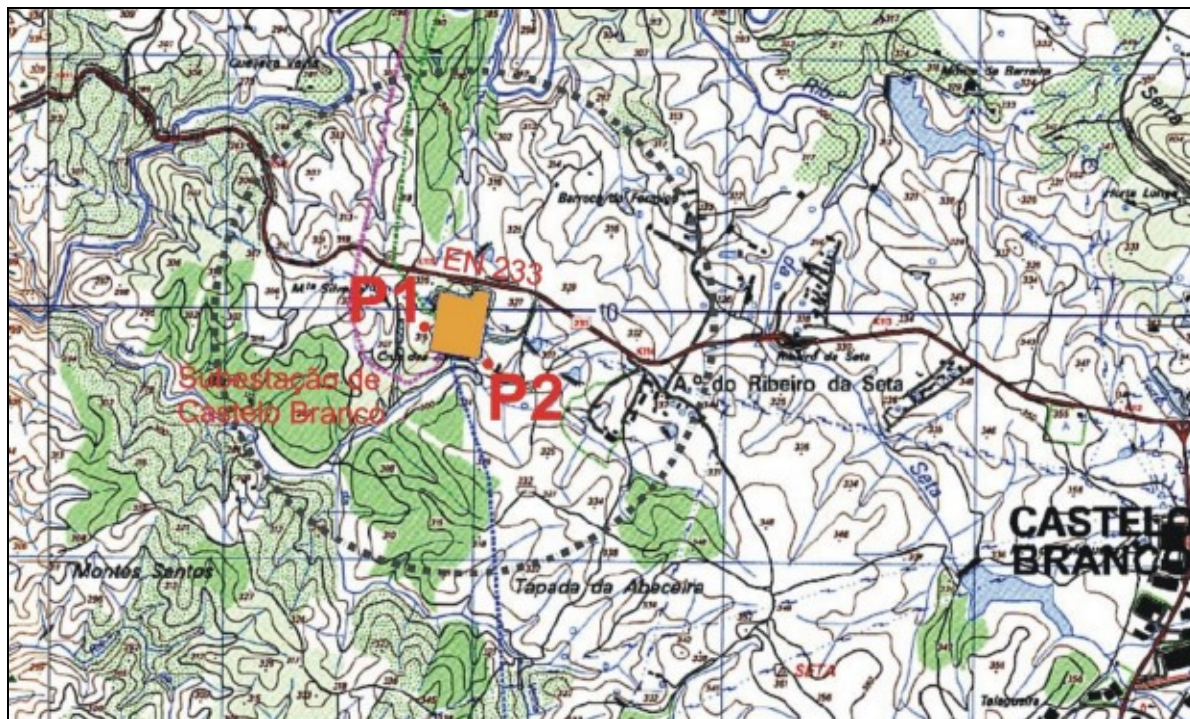
Frederico Vieira
Gestor de Projectos

Armando Silveira
Técnico do Laboratório



Clotilde Lages
Gestora da Qualidade

ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS



ANEXO II - FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS



P1



P1



P2



P2

ANEXO III – REGISTO DAS MEDIÇÕES

Address: 133 Date of measurement: 14-03-2008 Time of measurement: 16:19:15 M-Time: 15 min Actual M-Time: 00:15:00:00 Measurement mode: Leq Lmax/Lmin type: AP T-weight (Main) : Fast T-weight (Sub) : Impuls								Address: 135 Date of measurement: 14-03-2008 Time of measurement: 20:07:43 M-Time: 15 min Actual M-Time: 00:15:00:00 Measurement mode: Leq Lmax/Lmin type: AP T-weight (Main) : Fast T-weight (Sub) : Impuls							
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		47.5	34	37.8	67.3	-	All-pass (Main)	A		46.2	31.5	38.1	67.6	-
12.5 Hz	A		0	0	0	26.3		12.5 Hz	A		0	0	0	26.2	
16 Hz	A		0.7	0	0	26.2		16 Hz	A		0	0	0	26.8	
20 Hz	A		0	0.7	0	27.4		20 Hz	A		0	0	0	26.5	
25 Hz	A		0.7	2.5	0	27.9		25 Hz	A		0	0	0	28	
31.5 Hz	A		0.7	0	1.8	31.4		31.5 Hz	A		3.7	2.5	2.1	31.6	
40 Hz	A		10	5.5	5.9	35.4		40 Hz	A		6.1	4.7	7.1	36.6	
50 Hz	A		14.3	7.2	10.9	40.5		50 Hz	A		8.8	4.7	10.8	40.3	
63 Hz	A		25.8	16.4	16.6	46.2		63 Hz	A		16.4	10.7	19.4	49	
80 Hz	A		21.3	13	20.1	49.6		80 Hz	A		19.3	11.3	22.2	51.8	
100 Hz	A		28.4	19.3	21.7	51.3		100 Hz	A		21.1	17.6	21.4	50.9	
125 Hz	A		25	12	15.4	45		125 Hz	A		15.5	11.5	17.1	46.6	
160 Hz	A		19.4	11.3	16.8	46.3		160 Hz	A		12.7	17	17.4	46.9	
200 Hz	A		24	20.3	22	51.5		200 Hz	A		14.1	20.1	19	48.5	
250 Hz	A		22.5	16.1	20.7	50.2		250 Hz	A		16	14	18.6	48.1	
315 Hz	A		32.6	25.7	30.9	60.5		315 Hz	A		24.7	21.9	25.2	54.8	
400 Hz	A		28.9	23.3	25.3	54.9		400 Hz	A		29.1	21.8	24.2	53.8	
500 Hz	A		33.2	29.8	32.1	61.7		500 Hz	A		40.3	25.8	27.8	57.4	
630 Hz	A		31.4	20.6	25	54.5		630 Hz	A		38.2	16.9	25.2	54.7	
800 Hz	A		36.5	18.8	24.1	53.7		800 Hz	A		38.6	14.1	25.7	55.2	
1 kHz	A		40.4	20.9	25	54.6		1 kHz	A		37	14.8	26.4	56	
1.25 kHz	A		39.8	19.3	24.8	54.3		1.25 kHz	A		37.5	15.1	26.2	55.8	
1.6 kHz	A		39.4	16.6	24.2	53.7		1.6 kHz	A		32.2	13.7	23.8	53.4	
2 kHz	A		39.5	16.1	22.9	52.5		2 kHz	A		31.2	15.4	23.1	52.6	
2.5 kHz	A		35.8	18.3	22.4	51.9		2.5 kHz	A		30.7	15.4	20.2	49.7	
3.15 kHz	A		30.1	17.3	19	48.5		3.15 kHz	A		30.5	23.1	32.6	62.1	
4 kHz	A		23.2	16.6	18.2	47.8		4 kHz	A		24.1	18	28.3	57.9	
5 kHz	A		24.2	15.2	22.1	51.6		5 kHz	A		11.7	10.2	12.1	41.6	
6.3 kHz	A		21.1	13.7	18.1	47.7		6.3 kHz	A		7.7	7.2	8.9	38.4	
8 kHz	A		15.4	8.8	12.9	42.5		8 kHz	A		6.1	6.1	6.7	36.2	
10 kHz	A		6.1	5.5	6.5	36.1		10 kHz	A		4.7	4.7	5	34.5	
12.5 kHz	A		3.7	3.7	4	33.5		12.5 kHz	A		2.5	3.7	3	32.6	
All-pass (Sub)	A		54.6	34.3	38.9	68.4	-	All-pass (Sub)	A		46.9	31.9	38.9	68.4	-
AP-Sub-Peak	A	70.8						AP-Sub-Peak	A	64.7					
Address: 134 Date of measurement: 14-03-2008 Time of measurement: 17:01:52 M-Time: 15 min Actual M-Time: 00:15:00:00 Measurement mode: Leq Lmax/Lmin type: AP T-weight (Main) : Fast T-weight (Sub) : Impuls								Address: 136 Date of measurement: 14-03-2008 Time of measurement: 20:38:27 M-Time: 15 min Actual M-Time: 00:15:00:00 Measurement mode: Leq Lmax/Lmin type: AP T-weight (Main) : Fast T-weight (Sub) : Impuls							
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		51.9	26.7	35.8	65.3	-	All-pass (Main)	A		57	46	47.8	77.4	-
12.5 Hz	A		0	0	0	26.5		12.5 Hz	A		0	0	0	26.5	
16 Hz	A		0	0	0	26.4		16 Hz	A		0	0	0	25.7	
20 Hz	A		0	0	0	26.8		20 Hz	A		0.7	0	0	26.2	
25 Hz	A		2.5	0	0	28.5		25 Hz	A		0	0.7	-0.6	29	
31.5 Hz	A		0	0	1.9	31.5		31.5 Hz	A		0	0	3.3	32.8	
40 Hz	A		7.7	0.7	6	35.5		40 Hz	A		4.7	6.7	9.4	39	
50 Hz	A		13.3	6.7	11.2	40.7		50 Hz	A		12.5	13.1	16.8	46.3	
63 Hz	A		9.7	11.7	14.4	44		63 Hz	A		24.3	15.2	22.8	52.4	
80 Hz	A		9.7	6.7	18.5	48		80 Hz	A		21.3	17.5	24	53.5	
100 Hz	A		18.2	16.4	19.3	48.8		100 Hz	A		24.8	26.6	28.6	58.1	
125 Hz	A		7.7	8.8	15.7	45.2		125 Hz	A		24.6	22.1	23.9	53.4	
160 Hz	A		8.1	9.2	16.7	46.3		160 Hz	A		22.2	22.5	25.6	55.2	
200 Hz	A		14.9	13.7	15.9	45.5		200 Hz	A		26.8	27.7	29.3	58.8	
250 Hz	A		10.9	11.1	16.3	45.8		250 Hz	A		30.5	29.6	30.8	60.3	
315 Hz	A		17.1	15.5	18.2	47.8		315 Hz	A		43.4	42.2	42.7	72.3	
400 Hz	A		14.4	11.3	17.1	46.6		400 Hz	A		40.1	39.9	40.1	69.7	
500 Hz	A		23.9	18.3	23.3	52.8		500 Hz	A		37.2	37.3	37.6	67.1	
630 Hz	A		36.1	15.9	27	56.5		630 Hz	A		34.1	26.3	32.1	61.6	
800 Hz	A		40.5	15.8	27	56.6		800 Hz	A		40.6	27.1	34.6	64.2	
1 kHz	A		50.6	16.3	28.6	58.1		1 kHz	A		55.9	29.3	35.7	65.3	
1.25 kHz	A		42.8	15.5	27	56.5		1.25 kHz	A		45	28.5	34.1	63.6	
1.6 kHz	A		36.9	12.7	25.9	55.4		1.6 kHz	A		35.9	26	33.6	63.1	
2 kHz	A		33.9	10.9	23.5	53.1		2 kHz	A		41.2	30.3	37.7	67.2	
2.5 kHz	A		27	9.7	20.2	49.7		2.5 kHz	A		39.5	25.7	32.1	61.6	
3.15 kHz	A		31.5	8.5	17.4	46.9		3.15 kHz	A		34.6	31.2	32.4	61.9	
4 kHz	A		14.7	10.2	15.2	44.7		4 kHz	A		31.3	30.1	30.4	60	
5 kHz	A		10	12.6	18.1	47.6		5 kHz	A		17	16.6	17.5	47.1	
6.3 kHz	A		11.1	7.2	15.4	44.9		6.3 kHz	A		14	15.5	14.4	44	
8 kHz	A		8.8	6.1	11.4	40.9		8 kHz	A		10.7	11.7	11	40.5	
10 kHz	A		5.5	4.7	6.4	35.9		10 kHz	A		6.1	7.7	6.9	36.5	
12.5 kHz	A		2.5	3.7	4.1	33.6		12.5 kHz	A		2.5	3.7	3.7	33.3	
All-pass (Sub)	A		54.9	27.4	41.3	70.8	-	All-pass (Sub)	A		60.7	46	48.8	78.3	-
AP-Sub-Peak	A	69.8						AP-Sub-Peak	A	75.9					

Address: 137							Address: 139								
Date of measurement: 14-03-2008							Date of measurement: 17-03-2008								
Time of measurement: 23:02:03							Time of measurement: 17:04:03								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		47.1	33.4	40.3	69.8	-	All-pass (Main)	A		48.8	28.8	34.5	64	-
12.5 Hz	A		0	0	0	26.4		12.5 Hz	A		0	0	0	26.3	
16 Hz	A		0	0	0	26.4		16 Hz	A		0	0	0	26	
20 Hz	A		0	0	0	26.7		20 Hz	A		0	0.7	0	27.3	
25 Hz	A		0	0	0	27.6		25 Hz	A		0	0	0	27.9	
31.5 Hz	A		0.7	0	0.1	29.6		31.5 Hz	A		2.5	0.7	0.9	30.5	
40 Hz	A		6.1	0.7	2.1	31.6		40 Hz	A		2.5	5.5	4.3	33.8	
50 Hz	A		2.5	2.5	6.4	35.9		50 Hz	A		7.2	4.7	9.6	39.1	
63 Hz	A		15.9	8.5	14.7	44.2		63 Hz	A		19.2	11.8	16.3	45.8	
80 Hz	A		23.4	14.1	18.5	48		80 Hz	A		15.8	12.2	18.4	48	
100 Hz	A		26.9	23.1	25.7	55.2		100 Hz	A		23.1	23.2	23.4	52.9	
125 Hz	A		25.9	13	20.8	50.3		125 Hz	A		16.2	8.8	14.3	43.8	
160 Hz	A		27.1	14.6	19.2	48.7		160 Hz	A		20.5	10	14.2	43.7	
200 Hz	A		22	15.2	17.5	47		200 Hz	A		15.2	10.7	14.6	44.1	
250 Hz	A		27.8	11.7	19.9	49.5		250 Hz	A		18	9.7	16.6	46.2	
315 Hz	A		29.9	17.3	24.8	54.3		315 Hz	A		29.1	16.2	26.5	56	
400 Hz	A		33	18.2	26.6	56.1		400 Hz	A		20.2	13.7	22.5	52	
500 Hz	A		37.2	24.5	29.6	59.1		500 Hz	A		26	19.9	23.8	53.3	
630 Hz	A		43.1	23.4	30.2	59.7		630 Hz	A		22.6	16.8	23	52.5	
800 Hz	A		39.2	24.8	32	61.5		800 Hz	A		25.8	18.1	24	53.6	
1 kHz	A		39.5	25.4	34.4	63.9		1 kHz	A		25.9	19.9	24.5	54.1	
1.25 kHz	A		33.3	24.9	32.3	61.9		1.25 kHz	A		25.4	18	23.3	52.8	
1.6 kHz	A		29	21.9	29	58.5		1.6 kHz	A		22.8	15.4	21.2	50.7	
2 kHz	A		22.2	18.2	24.1	53.6		2 kHz	A		19.6	11.1	18.6	48.1	
2.5 kHz	A		18.6	15.2	18.2	47.7		2.5 kHz	A		17.9	8.1	15.7	45.2	
3.15 kHz	A		13.7	11.7	13.7	43.3		3.15 kHz	A		39.4	7.7	18.4	47.9	
4 kHz	A		10.5	10.5	10.8	40.3		4 kHz	A		48.1	7.7	23.6	53.1	
5 kHz	A		8.8	9.2	9.4	38.9		5 kHz	A		23.3	7.7	13.1	42.7	
6.3 kHz	A		7.7	8.1	8.1	37.7		6.3 kHz	A		10	6.7	10.3	39.8	
8 kHz	A		6.7	6.7	6.7	36.2		8 kHz	A		6.7	6.1	7.8	37.3	
10 kHz	A		4.7	4.7	4.8	34.3		10 kHz	A		5.5	4.7	5.8	35.3	
12.5 kHz	A		3.7	2.5	2.7	32.3		12.5 kHz	A		3.7	2.5	3.8	33.3	
All-pass (Sub)	A		49.2	33.9	41.6	71.1	-	All-pass (Sub)	A		51.4	29.3	37	66.6	-
AP-Sub-Peak	A	61.5						AP-Sub-Peak	A	91					
Address: 138							Address: 141								
Date of measurement: 14-03-2008							Date of measurement: 17-03-2008								
Time of measurement: 23:34:02							Time of measurement: 18:04:38								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		60.2	40.1	44.7	74.2	-	All-pass (Main)	A		55.5	29	42.1	71.6	-
12.5 Hz	A		0	0	0	26.4		12.5 Hz	A		0	0	0	26.4	
16 Hz	A		0	0	0	26.3		16 Hz	A		0	0	0	26.3	
20 Hz	A		0	0	0	26.4		20 Hz	A		0	0	-0.6	28.9	
25 Hz	A		0	0	0	27		25 Hz	A		0	2.5	2.3	31.8	
31.5 Hz	A		3.7	0	-0.4	29.2		31.5 Hz	A		7.7	2.5	11.7	41.3	
40 Hz	A		5.5	6.1	5.1	34.6		40 Hz	A		18.9	2.5	11.3	40.8	
50 Hz	A		9.2	2.5	10.3	39.8		50 Hz	A		19	6.7	13.9	43.4	
63 Hz	A		17.8	10.2	19.9	49.5		63 Hz	A		22	10.2	19.1	48.7	
80 Hz	A		18.8	24.3	28.3	57.9		80 Hz	A		18.1	4.7	21.1	50.7	
100 Hz	A		29.6	29	29.4	59		100 Hz	A		20.2	17.9	28.6	58.2	
125 Hz	A		24.9	17.9	25.8	55.3		125 Hz	A		23.6	12	20.8	50.4	
160 Hz	A		28.7	21.7	27.8	57.4		160 Hz	A		27.5	10	19.4	48.9	
200 Hz	A		30.4	29.5	32.2	61.8		200 Hz	A		30.7	20	21.3	50.8	
250 Hz	A		28.5	23.3	29.1	58.7		250 Hz	A		40.8	14.3	25.7	55.2	
315 Hz	A		36	32.4	34.4	63.9		315 Hz	A		51.7	26.7	37.8	67.3	
400 Hz	A		34.2	31.4	32.3	61.8		400 Hz	A		45.1	18.8	36.1	65.7	
500 Hz	A		40.2	29.4	32.9	62.4		500 Hz	A		43.8	6.7	31.1	60.6	
630 Hz	A		50.2	28.8	34.7	64.3		630 Hz	A		43.1	5.5	29.3	58.9	
800 Hz	A		59.2	29.5	36.8	66.4		800 Hz	A		39.8	5.5	27.8	57.3	
1 kHz	A		41.9	30	36.5	66.1		1 kHz	A		39.3	4.7	26.9	56.5	
1.25 kHz	A		41.9	28.9	34.8	64.4		1.25 kHz	A		44.6	3.7	26.3	55.8	
1.6 kHz	A		43.3	26	32	61.6		1.6 kHz	A		43.9	5.5	26.1	55.7	
2 kHz	A		29.9	21.4	29.3	58.8		2 kHz	A		39.7	3.7	25.4	54.9	
2.5 kHz	A		25.2	16.8	24.2	53.7		2.5 kHz	A		37	5.5	22.5	52	
3.15 kHz	A		13.9	12	17.2	46.8		3.15 kHz	A		30	6.1	17.7	47.2	
4 kHz	A		13.1	11.1	13.7	43.3		4 kHz	A		23.9	6.7	15.2	44.8	
5 kHz	A		16.9	10.7	11.3	40.8		5 kHz	A		23.1	7.2	12	41.5	
6.3 kHz	A		13.1	9.5	9.6	39.1		6.3 kHz	A		20.7	7.2	10	39.6	
8 kHz	A		7.2	7.7	7.6	37.1		8 kHz	A		13.9	5.5	7.7	37.2	
10 kHz	A		4.7	5.5	5.1	34.7		10 kHz	A		12.5	4.7	6.1	35.7	
12.5 kHz	A		2.5	2.5	2.8	32.4		12.5 kHz	A		10.2	6.1	6.4	36	
All-pass (Sub)	A		63.8	40.5	46.1	75.7	-	All-pass (Sub)	A		60	29.1	43.4	72.9	-
AP-Sub-Peak	A	70.8						AP-Sub-Peak	A	91					

Address: 142							Address: 144								
Date of measurement: 17-03-2008							Date of measurement: 17-03-2008								
Time of measurement: 20:00:49							Time of measurement: 23:00:03								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		53.1	39.9	43.2	72.7	-	All-pass (Main)	A		55.6	30.3	35.6	65.2	-
12.5 Hz	A		0	0	0	26.7		12.5 Hz	A		0	0	0	26.6	
16 Hz	A		0	0	0	26.7		16 Hz	A		0	0	0	26.4	
20 Hz	A		0.7	6.1	0	27.8		20 Hz	A		0	0	0	26.2	
25 Hz	A		0	3.7	-0.1	29.4		25 Hz	A		21	0	0	29.5	
31.5 Hz	A		0	0	1.9	31.5		31.5 Hz	A		11.5	0.7	0	27.2	
40 Hz	A		0	7.2	5.6	35.1		40 Hz	A		9.5	0	-0.1	29.5	
50 Hz	A		4.7	7.7	9.9	39.5		50 Hz	A		35.3	2.5	10.5	40	
63 Hz	A		10.5	11.3	15.3	44.9		63 Hz	A		26.8	0.7	7.9	37.5	
80 Hz	A		13.5	14.8	20.4	49.9		80 Hz	A		41.7	9.7	17.7	47.3	
100 Hz	A		30.5	30	31	60.5		100 Hz	A		36.7	28.7	30.5	60.1	
125 Hz	A		17	19.5	21	50.5		125 Hz	A		37.2	10.5	16.6	46.2	
160 Hz	A		14.4	21.8	18.7	48.2		160 Hz	A		41.5	6.7	18	47.5	
200 Hz	A		25	26.8	24.5	54		200 Hz	A		39.8	11.5	20.1	49.6	
250 Hz	A		26.8	24.5	27.2	56.7		250 Hz	A		37.4	6.1	14.4	43.9	
315 Hz	A		39.9	34.6	39.8	69.3		315 Hz	A		37.1	14.6	20	49.5	
400 Hz	A		34.7	29.5	33.9	63.4		400 Hz	A		37.9	9.2	21.7	51.3	
500 Hz	A		39.6	31.8	31.1	60.6		500 Hz	A		39.4	12.2	23.6	53.1	
630 Hz	A		39	30.9	31.7	61.2		630 Hz	A		45.3	17.3	25	54.6	
800 Hz	A		41.6	27	29.3	58.8		800 Hz	A		44.1	17.7	24.8	54.4	
1 kHz	A		51.2	23	28.9	58.4		1 kHz	A		45.5	13.3	24.8	54.3	
1.25 kHz	A		37.2	23.8	28.7	58.2		1.25 kHz	A		46	13.9	24.1	53.6	
1.6 kHz	A		36.7	20.6	27.6	57.1		1.6 kHz	A		47.6	13.4	22.8	52.3	
2 kHz	A		43.5	24.9	28.9	58.4		2 kHz	A		47.1	12.3	22.7	52.2	
2.5 kHz	A		25.5	20.8	22.7	52.3		2.5 kHz	A		43.6	11.8	19.1	48.6	
3.15 kHz	A		15.7	13.9	16.7	46.2		3.15 kHz	A		38.7	11.7	16.8	46.3	
4 kHz	A		15.2	13	14.2	43.8		4 kHz	A		36.1	10.5	15.1	44.6	
5 kHz	A		14	11.7	12.6	42.2		5 kHz	A		38	9.5	15.2	44.7	
6.3 kHz	A		10.7	10.2	10.7	40.2		6.3 kHz	A		35.6	8.1	12.6	42.2	
8 kHz	A		7.7	7.7	8	37.5		8 kHz	A		30.1	6.7	9.5	39.1	
10 kHz	A		4.7	5.5	5.3	34.8		10 kHz	A		23.7	4.7	7	36.5	
12.5 kHz	A		3.7	5.5	4.5	34		12.5 kHz	A		19.1	6.7	6.9	36.5	
All-pass (Sub)	A		57.1	40	43.8	73.4	-	All-pass (Sub)	A		63.3	30.4	38.6	68.2	-
AP-Sub-Peak	A		67.3					AP-Sub-Peak	A		85.5				
Address: 143							Address: 145								
Date of measurement: 17-03-2008							Date of measurement: 17-03-2008								
Time of measurement: 20:32:39							Time of measurement: 23:27:01								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		49.8	30.9	37.1	66.7	-	All-pass (Main)	A		60	45.5	49	78.6	-
12.5 Hz	A		0	0	0	26.6		12.5 Hz	A		0	0	0	26.8	
16 Hz	A		0	0	0	26		16 Hz	A		0	0	0	26.3	
20 Hz	A		0	0	0	26.2		20 Hz	A		0	0	0	26.7	
25 Hz	A		0	0	0	27.9		25 Hz	A		0.7	0	-0.9	28.7	
31.5 Hz	A		0.7	0	-0.8	28.7		31.5 Hz	A		0	0	-0.4	29.2	
40 Hz	A		3.7	0	3.1	32.6		40 Hz	A		0.7	0	0.5	30.1	
50 Hz	A		7.7	9.2	7.7	37.2		50 Hz	A		4.7	4.7	6.1	35.7	
63 Hz	A		8.5	8.1	14.5	44		63 Hz	A		2.5	2.5	10.6	40.2	
80 Hz	A		13.7	9.2	15.5	45.1		80 Hz	A		7.7	7.2	13.9	43.5	
100 Hz	A		26.5	25.9	27.6	57.2		100 Hz	A		22.5	22.2	23.7	53.3	
125 Hz	A		14.1	11.7	18.1	47.6		125 Hz	A		10.7	8.8	13.8	43.3	
160 Hz	A		19.4	6.7	19.1	48.6		160 Hz	A		13.9	12.3	15.2	44.8	
200 Hz	A		22.4	17	19.3	48.8		200 Hz	A		31.7	31.1	32.7	62.3	
250 Hz	A		17.9	12.7	16.6	46.2		250 Hz	A		28.1	28.3	31.9	61.5	
315 Hz	A		23.4	23.2	24.5	54		315 Hz	A		40.9	41.3	45.2	74.8	
400 Hz	A		24.9	17.3	23.3	52.8		400 Hz	A		41	40.7	45.1	74.6	
500 Hz	A		48.5	17.7	27.4	56.9		500 Hz	A		40.7	39	38.1	67.7	
630 Hz	A		42.3	16.4	28.1	57.6		630 Hz	A		29.5	25.6	32.1	61.7	
800 Hz	A		33.3	17.4	28	57.5		800 Hz	A		38.7	27.2	35.8	65.3	
1 kHz	A		31.1	18.9	29.4	58.9		1 kHz	A		59.6	23.1	29.9	59.5	
1.25 kHz	A		30.6	19.5	27.4	57		1.25 kHz	A		47.9	22.4	28	57.6	
1.6 kHz	A		25.6	15.9	24.5	54		1.6 kHz	A		30.4	18.8	25.7	55.2	
2 kHz	A		22.8	17	22	51.5		2 kHz	A		38.5	21.6	24.1	53.7	
2.5 kHz	A		17.1	13.9	15.9	45.4		2.5 kHz	A		28.2	18.6	20.5	50	
3.15 kHz	A		15.2	14.9	14.5	44		3.15 kHz	A		16.5	14.9	18.5	48	
4 kHz	A		14.9	14.4	14.1	43.7		4 kHz	A		15.2	13.9	17.3	46.9	
5 kHz	A		10	9.5	9.8	39.3		5 kHz	A		15.7	13.8	16	45.6	
6.3 kHz	A		9.5	9.2	9.2	38.7		6.3 kHz	A		11.3	12.2	13.2	42.7	
8 kHz	A		6.7	7.2	7.1	36.6		8 kHz	A		8.5	10	9.7	39.3	
10 kHz	A		4.7	4.7	4.9	34.4		10 kHz	A		6.1	7.7	6.8	36.3	
12.5 kHz	A		5.5	4.7	5.2	34.7		12.5 kHz	A		6.7	6.7	6.9	36.5	
All-pass (Sub)	A		50.6	31.4	38.4	67.9	-	All-pass (Sub)	A		63.4	45.9	50.1	79.7	-
AP-Sub-Peak	A		61.6					AP-Sub-Peak	A		74.9				